Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

60. Band. Jahrgang 1953. Heft 1.

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 3686

ZEITSCHRIFT

für

Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)

und

Pflanzenschutz

60. Jahrgang | Januar 1953 | Heft 1

Originalabhandlungen

Professor Dr. E. Schaffnit zum 75. Geburtstage

Am 10. Januar 1953 feierte Professor Dr. Ernst Schaffnit in Pullach bei München in voller Rüstigkeit seinen 75. Geburtstag.

Der Lebensgang und die Verdienste Schaffnits um die Phytopathologie und den Pflanzenschutz wurden in dieser Zeitschrift bereits durch Hermann Zillig (55. Jahrg., 1948, S. 116) gewürdigt. Seine Lebensarbeit umfaßt eine umfangreiche Forschungsarbeit, in deren Mittelpunkt das Thema der Wechselbeziehungen zwischen den Kulturpflanzen, ihren Parasiten und der Umwelt steht. Auf dem Gebiet des Einflusses der Ernährung, des Bodens, der Temperatur u. a. Umweltsfaktoren auf die Empfänglichkeit der Pflanzen im Zusammenhang mit physiologischen und morphologisch-anatomischen Untersuchungen haben Schaffnit und seine Mitarbeiter grundlegende und bleibende Erkenntnisse zutage gefördert. Mit der Fortführung dieser Untersuchungen ist er auch heute noch beschäftigt, wobei er sich darum bemüht, immer wieder mit neuen Gesichtspunkten, die sich aus der Entwicklung der Forschung auf anderen Gebieten ergeben, an die Fragen heranzugehen. Sein Name ist ferner mit der Inangriffnahme der modernen Virusforschung in Deutschland verknüpft, und zahlreich sind auch die Arbeiten, die er teilweise durch Doktoranden bearbeiten ließ, teilweise in monographischer Form herausgab. In organisatorischer Hinsicht lag Schaffnit der Ausbau des Pflanzenschutzes an den Hochschulen besonders am Herzen; hier hat er sich nicht nur für sein eigenes Bonner Institut tatkräftig eingesetzt, das er vor 25 Jahren zum ersten Male und dann nach dem Zusammenbruch und schwerer Beschädigung noch ein zweites Mal in ungebrochener Tatkraft zu einer mustergültigen Arbeitsstätte einzurichten verstand. Er ist auch unermüdlich dafür eingetreten, daß weitere Lehrstühle in Deutschland geschaffen wurden. Auch im praktischen Pflanzenschutz war er über ein Jahrzehnt als Leiter der damaligen Hauptstelle für Pflanzenschutz an der Landwirtschaftskammer in Bonn tätig und hat hier ein Beispiel dafür gegeben, daß die Verbindung von Wissenschaft und praktischem Pflanzenschutzdienst sich zu Gunsten einer gegenseitigen Befruchtung beider Arbeitsrichtungen auswirken kann. Nicht zuletzt sei auch der Herausgabe der „Phytopathologischen Zeitschrift" gedacht, deren Gründung seiner Initiative entsprang und deren Ausgestaltung zu einem international angesehenen wissenschaftlichen Organ ihm zu verdanken ist.

Wenn es Schaffnit in dieser unruhigen Epoche auch nicht vergönnt war, das äußerlich ungestörte Gelehrtendasein früherer Generationen zu führen, so darf er doch auf ein Leben mit reichen Erfolgen zurückblicken. Das Streben nach Erkenntnis hat ihn auch im Alter nicht verlassen, seine vielseitigen kulturellen Interessen haben ihn vor der Enge des Spezialistentums bewahrt und ihm geistige Überlegenheit und weitblickende Urteilskraft geschenkt. Möge der Jubilar in ungetrübter Schaffensfreude noch recht lange mit unserer Wissenschaft verbunden bleiben, der er so vielseitige Anregungen gegeben hat. Böning (München).

Laricobius erichsoni ROSENHAUER *(Col. Derodontidae)*, ein Räuber an Chermesiden.

Von J. Franz.

Mit 10 Abbildungen.

Commonwealth Institute of Biological Control.

Vor etwa 50 Jahren wurde die Tannenstammlaus *Adelges* (*Dreyfusia*) *piceae* (Ratz.) von Europa nach Ostkanada eingeschleppt (Balch, 1952). Sie breitete sich rasch aus und verursachte an der Balsamtanne (*Abies balsamea* (L.) Mill.) so schwere Schäden, daß eine biologische Bekämpfung durch Nachführen ihrer natürlichen Feinde versucht wurde. Eine räuberische Diptere, die Chamaemyide *Leucopomyia obscura* (Hal.) war bereits 1933 aus England nach Kanada gebracht worden, aber weder ihr noch einigen einheimischen Arten, die sich auf den neuen Wirt umgestellt hatten, gelang es die Plage einzudämmen. So wurde 1950 das Europäische Laboratorium des Commonwealth Institute of Biological Control vom kanadischen Landwirtschaftsministerium gebeten, den Vertilgerkomplex des Schädlings in Europa zu studieren und weitere geeignete natürliche Feinde lebend nach Kanada zu senden.



Abb. 1. Verbreitung von *L. erichsoni* in Europa. — Punktierte Bezirke: Gebirge. — Graue Flächen: Zonen mit Jahresniederschlag $<$ 600 mm. — Grob gestreiftes Gebiet: Zahlreiche, nicht einzeln verzeichnete Fundorte von *L. erichsoni*. — Große schwarze Punkte: Orte mit mehreren Funden. — Kleine Kreise: Orte mit Einzelfunden. Punkte und Kreise beziehen sich auf 50 km Umkreis. — ?: Genauer Fundort nicht bekannt.

Im Laufe dieser seit 1950 unter Leitung von Prof. P. L. Mesnil durchgeführten Arbeiten stellte es sich heraus, daß zahlreiche, mehr oder weniger spezialisierte Räuber in Europa an der Niederhaltung der Tannenstammlaus beteiligt sind. Zu ihnen gehört auch *Laricobius erichsoni* Rosenh., über den hier

in aller Kürze berichtet sei. Eine ausführlichere Darstellung ist einer demnächst in englischer Sprache erscheinenden Veröffentlichung vorbehalten.

All den Spezialisten, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sei hier summarisch nochmals für ihre Hilfe gedankt, vor allem den Damen und Herren I. Bertram, M.Best, Dr. J.B.Corporaal(†), V.Delucchi, R.Derenne, A.Horion, A.Linder, Dr. G. A. Lohse, G. Kerstens, J. F. Perkins, Dr. M. Postner, Dr. W. Rühm, Dr. H. Sachtleben, Dr. O. Scheerpelz, U. Schindler, Dr. H. Schmutterer, I. Schneider, H. H. Weber, H. Wichmann, G. Wylie.

Verbreitung

L. erichsoni galt bis vor kurzem als ausgesprochen alpine bis montane Art. Neuere Funde in Norddeutschland und Dänemark erweiterten sein Verbreitungsbild. Die nach noch unveröffentlichten Angaben von Horion (1952), Einzeldaten anderer Sammler, und eigenen Funden zusammengestellte Abbildung 1 zeigt von den Südalpen (und Pyrenäen, ohne genaue Ortsangabe) bis Süd-Dänemark keine Bevorzugung irgend einer Höhenstufe. Die Extreme liegen bei rund 2000 m (Simplon Paß) und bei Meereshöhe im Norden.

Der Käfer galt ferner als ziemlich selten. Wenn man aber seine ökologischen Ansprüche kennt, also weiß, daß er von Chermesiden lebt und vor allem auf von *A. piceae* besetzten Tannen im Frühsommer regelmäßig vorkommt, dann ist es nicht schwierig größere Mengen zu sammeln. Die fast 7000 Käfer, die 1951 und 1952 vom Verfasser lebend nach Kanada geschickt werden konnten, mögen illustrieren, daß es sich um keine seltene Art handelt. Außer an der Tannenstammlaus wurde *L. erichsoni* bisher noch an folgenden Chermesiden beobachtet: *Adelges* (*Dreyfusia*) *nüsslini* (C. B.) an Tanne, *Adelges* (*Giletteella*) *cooleyi* (Gill). an Douglasie, *Pineus pineoides* Chol. an Fichte, und *Pineus strobi* Htg. an Strobe. Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch die anderen in der Literatur als Fundhabitat genannten Koniferen (Kiefer, Bergkiefer, Arve, Lärche) ihrer dort lebenden Chermesiden wegen besucht und bewohnt werden.

Das Verbreitungsbild von *L. erichsoni* wird auch dadurch beeinflußt, daß ihre Beutetiere an Koniferen gebunden sind. Seit den letzten hundert Jahren hat man die nordeuropäische Tiefebene immer stärker mit Nadelwald aufgeforstet. Alle Fundorte des Käfers aus dem Gebiet nördlich von Hannover stammen aus den letzten 14 Jahren (Einzelangaben folgen in der Hauptarbeit). Hier ist offenbar ein wirklicher Einwanderungsvorgang von *L. erichsoni* im Gange, der inzwischen bis Süd-Dänemark (6 Fundorte) einschließlich einem Ort auf der Insel Fünen geführt hat und wahrscheinlich noch weiter gehen wird.

Ein Blick auf die Verbreitungskarte wirft zugleich die Frage nach den Ursachen des Verbreitungsbildes auf. Manche Grenzen, vor allem die etwa von Lübeck nach Halberstadt führende Ostgrenze mitten durch das Nadelwaldgebiet der norddeutschen Ebene, sind auf den ersten Blick schwer verständlich. Die ,,Entomologendichte" um Berlin-Eberswalde und ostwärts ist wohl hinreichend, daß auch ohne Kenntnis ihrer speziellen Ansprüche verstecktere Arten entdeckt werden können. Dies zeigen auch die neuen Nachweise in Nordwestdeutschland und Dänemark. Koniferen mit Stammverlausung durch Chermesiden gibt es ebenfalls weit über diese Grenze hinaus nach Osten, das Nahrungsangebot kann also dort nicht verbreitungsbeschränkend wirken. Von den Klimafaktoren dürfte bei einem Bewohner so verschiedener Höhenstufen die Temperatur allein wohl ebenfalls als begrenzender Faktor ausscheiden. Dagegen stimmt das Verbreitungsbild gut überein mit der Zone bestimmter Niederschlagsmengen. Es sind keine Fundorte des Käfers bekannt, an denen durchschnittlich weniger als 600 mm Niederschlag im Jahr fällt (Abb. 1).

Noch besser entspricht dem Vorkommen der von Reichel (1929) aufgestellte Trockenheitsindex (in diesem Fall Index 35), der auch die Temperaturverhältnisse mit berücksichtigt und etwa als Ausdruck der ± großen hygrischen Kontinentalität gewertet werden kann; leider gibt es diese Daten nur für Deutschland.

Es ist sicher gewagt aus solcher Übereinstimmung allein eine kausale Verknüpfung abzuleiten. Zur besseren Fundierung sei daher erwähnt, daß Käfer etwa 8 Monate, Larven und Puppen 3—4 Wochen im Boden ruhen. Die Feuchtigkeit des Bodens, selbst weitgehend abhängig von der Niederschlagsmenge, dürfte der entscheidende verbreitungsbegrenzende, abiotische Außenfaktor sein. Dafür spricht auch, daß im trockenen Frühjahr 1950 bei Erlangen verkrüppelte Puppen auftraten (Dr. Schmutterer) und daß in trocken gehaltenen Zuchten ebenfalls die reifen L IV (Larven des 4. Stadiums) und Puppen abstarben. Es wird möglich und notwendig sein, mittels der hier mitgeteilten Beobachtungen zur Lebensweise von *L. erichsoni* seine Verbreitung und deren Verursachung erneut zu überprüfen.

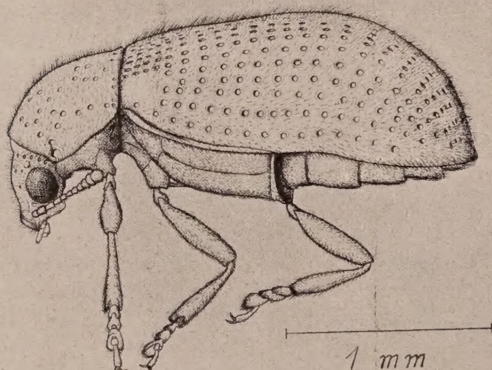


Abb. 2. *L. erichsoni* adult (Original).

Morphologie

Imago. In Ergänzung zu den Abbildungen 2, 3, 4, und 6 und den bisher vorliegenden Beschreibungen seien in dieser kurzen Mitteilung nur wenige Punkte erwähnt. Die Stellung der Art im System ist viel umstritten und wird neuerdings von Crowson (1944 und 1951) diskutiert. Nach diesem Autor handelt es sich sicher um einen der ursprünglichsten Polyphaga überhaupt. Bei der systematischen Einordnung spielen z. B. die von Reitter (zit. Crowson, 1944) als Ocellen bezeichneten Stirntuberkel eine Rolle. Diese erweisen sich bei histologischer Untersuchung als bloße chitinöse Vorwölbungen ohne sensorisch-optischen Apparat. Die an den Rändern und der Mittelnaht schwarzen, in der Mitte rotbraunen Flügeldecken sind beim frisch geschlüpften Käfer gelb und dunkeln über lehmgelbe und hellbraune Zwischenstufen im Laufe von etwa zwei Wochen nach. An diesem gelbbraunen Ton, der sich auch an genadelten Stücken hält, sind Jungkäfer gut von gleichzeitig vorhandenen Altkäfern zu unterscheiden. Die Größenvariabilität ist erheblich, die bisher gemessenen Extreme liegen bei 1,9 bzw. 2,5 mm Körperlänge, und bei 0,65 bzw. 0,85 mm Prothoraxbreite.

Ei. Das auffallend stumpfpolige Ei (vgl. Abb. 3) ist frisch abgelegt hyalin gelbgrün gefärbt und wird im Laufe seiner Entwicklung zitronengelb. Es ist durchschnittlich 0,40 mm lang und 0,26 mm breit.

Larve. Die vier bisher noch unbeschriebenen Larvenstadien sind meist gelblich gefärbt, nur Kopf, Extremitäten, Tergite und Pleurite werden nach den Häutungen allmählich braun. Bei stärkerem Fraß an alten Chermesiden bekommen vor allem L III und jüngere L IV einen schwärzlichen Ton, doch werden sie vor der Verpuppung wieder gelb. Über das Ausmaß von Wachstum und relativer Verkleinerung der Kopfkapselbreite unterrichtet Abbildung 3. Die erwachsene Larve (Abb. 4) hat einen leicht prognathen Kopf mit Mundwerkzeugen, die zum Aussaugen und Fressen weicher Nahrung geeignet sind. Die Mandibeln sind spitz mit mittelgroßem Retinaculum und nur schwach chitinisiertem, kleinen Molar. Sie durchbohren die Körperhülle des Opfers, während die löffelförmig ausgebildeten, schwach getrennten Innen- und Außenladen der Maxillen die Nahrung zuführen. Dorsal ist die Mund-

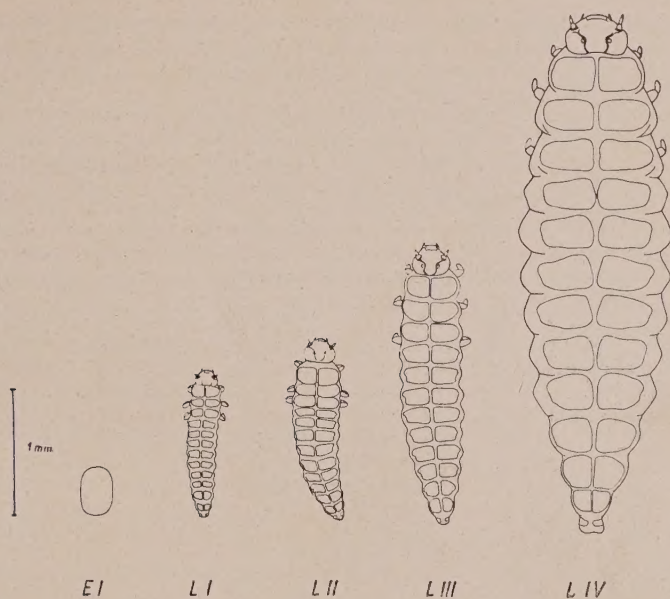
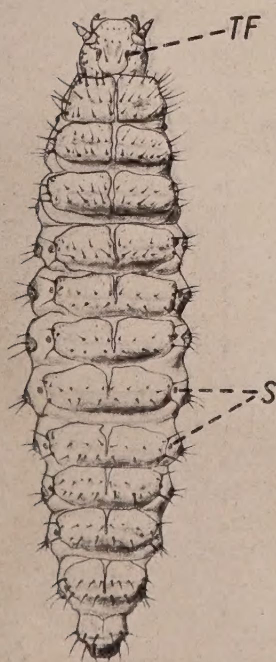


Abb. 3. Ei und Larvenstadien von *L. erichsoni* (Zeichnung Dr. M. Postner).

öffnung begrenzt von dem gut ausgebildeten, etwa rechteckigen Labrum, und ventral vom stark reduzierten Labium. Auffällig sind an der Kopfoberseite die lyraförmige, bis an den Hinterrand des Kopfes reichende Frontalnaht sowie zwei zwi-



← Abb. 4. Dorsalansicht der L IV von *L. erichsoni*. — TF = Tentoriumfleck. S = Stigmen (Original).



Abb. 5. Larven IV von *L. erichsoni* an der Rinde. Pfeile zeigen drei Individuen. Beachte die Tarnung durch angeklebte Wachsflocken (Aufn. J. Franz).

schen einer Ausbuchtung dieser Naht und den jederseits 6 Stemmata liegende stärker sklerotisierte Flecken; diese sind elastisch mit den dorsalen Armen des Tentorium verbunden und dienen wahrscheinlich als Widerlager für Pump- und Saugbewegungen des Pharynx. (Abb. 4 und 5)

Die drei Beinpaare entsprechen dem Typ der ursprünglichen Polyphagen-Extremitäten und sind in Coxa, Trochanter, Femur, Tibiotarsus und Prätarsus gegliedert. Jedes der drei thorakalen und 10 abdominalen Segmente trägt einen median geteilten Tergit und, außer dem Endsegment, zwei pleurale Platten, deren Beborstung Abbildung 4 zeigt. Die großen Borsten der caudalen Reihen auf den Tergiten (außer Endsegment) inserieren auf höckerartigen Erhebungen (vgl. Abb. 9) Es besteht hier kein Grund diese Höcker, die caudalwärts zwar etwas größer werden, beim 9. Abdominaltergit besonders zu benennen (Urogomphi, vgl. Snodgrass, 1935). Die Stigmen münden auf kegelförmigen, zwischen Tergit und Pleurit gelegenen Vorsprüngen. Die Kopfkapselbreite und die im ganzen variable, in bestimmten Merkmalen aber doch kennzeichnende Beborstung erlaubt es die 4 Stadien sicher zu trennen (vgl. auch Abb. 7).

Im natürlichen Lebensraum, am Koniferenstamm, sind die Larven des II., III. und fressenden IV. Stadiums gewöhnlich dorsal dicht bedeckt mit Chermesidenwolle oder anderen Umgebungspartikeln (Abb. 5). Dieser tarnende Belag haftet an einem klebrigen Sekret, das offenbar von segmental angeordneten, unter den anterio-lateralen Ecken der Tergite mündenden paarigen Epidermisdrüsen erzeugt wird (Abb. 9).

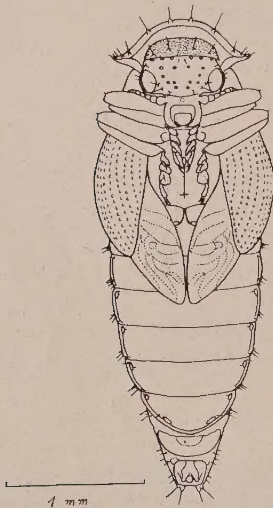


Abb. 6. Puppe von *L. erichsoni*, Ventralansicht (Original).

Puppe. Die Puppe ist weißlich-gelb gefärbt. Die morphologischen Kennzeichen der Ventralseite sind auf Abbildung 6 dargestellt. Von dorsal entspricht der Bau des Kopfes, abgesehen von einzelnen sehr langen Borsten, und der des Thorax weitgehend dem der Imago. Das Abdomen zeigt dagegen mehr larvale Kennzeichen, wie eine in Querreihen angeordnete, allerdings einfachere Beborstung der Segmente.

Bionomie und Ökologie

Im folgenden sei die Lebensweise von *L. erichsoni* so dargestellt, wie sie sich auf den Feldstationen nördlich und südlich von München (Meereshöhe etwa 500 m) 1950—1952 abspielte. Die mitgeteilten Daten gelten, wie Vergleichsstudien bei Flensburg, Frankfurt, Erlangen und Zürich zeigten, auch in klimatisch etwas unterschiedlichen Gebieten mit geringen, temperaturbedingten Abweichungen.

Altkäfer. Anfang bis Mitte April, an den ersten wärmeren Tagen, kommt der Käfer aus seinem Winterquartier, der Waldbodenstreu. Er frißt an den nach der Winterruhe wachsenden Chermesiden und beginnt wenige Tage nach dem Erscheinen schon mit der Eiablage. Seine Aktivität ist stark temperaturbedingt. Bei Lufttemperaturen unter 10° C bleiben fast alle Käfer versteckt, während über 14° C die meisten herumlaufen, fressen, kopulieren, fliegen oder Eier legen. Bei günstiger Temperatur sind sie vor allem in den Abendstunden rege. Je wärmer es wird, desto leichter lassen sich die Käfer bei Störungen fallen; noch im Fall beginnen sie gewöhnlich zu fliegen und landen dann am Stammfuß oder am Nachbarstamm. Der Käfer ist fluglustig, wie Funde im Spülsaum der Nordseeküste (H. H. Weber, V. Hansen), auf der Insel Fünen und an Fenstern von Wohnhäusern zeigen.

Gefressen werden von unserem Käfer Eier, heranwachsende und ausgewachsene Chermesiden, vorzugsweise am Stamm. Nur die wandernden und

ruhenden L I nimmt er kaum an. Dagegen verschmäht er nicht tote Altläuse, zumal in Zeiten geringer Nahrungsfülle. Etwa $^3/_4$ aller Eier werden ganz verschluckt, ein Viertel ausgesaugt, während bei den Altläusen das Aussaugen die Regel ist. Zusammen mit Dr. Rühm wurde versucht die durchschnittliche Nahrungsmenge zu ermitteln. 11 einzeln gehaltene Käfer fraßen an zusammen 297 Tagen durchschnittlich 24 Eier und 5 Altläuse je Käfer und Tag. Man kann den Nahrungswert von Altläusen in Lauseiern ausdrücken, indem man den Verbrauch bei reiner Laus- bzw. Eierkost vergleicht. Der Tagesbedarf je Altkäfer beträgt dann rund 33 Eier. — Die Käfer können relativ lange hungern; so vermögen sie bei den üblichen Kälterückfällen im Frühjahr tagelang mit der Nahrungsaufnahme auszusetzen. Sogar bei einer Temperatur von 15 bis 17° C starben die ersten nicht vor dem 8. Tag des Versuches; 50% erlagen dem Hunger bei 60% relativer Luftfeuchtigkeit am 9. Tag, bei 80% rel. Luftfeuchtigkeit kurz vor dem 10. Tag.

Die Kopulation dauert oft stundenlang. Gewöhnlich sitzt das ♂ lateral auf dem ♀ und manchmal erscheint ein zweites ♂, das sich an der freien Seite des ♀ festhält und bemüht ist ebenfalls sein Kopulationsorgan einzuführen. Das Geschlechterverhältnis ist etwa 1 : 1. Die Eier werden einzeln abgelegt, meist schwer erkennbar in oder zwischen Eihaufen der Chermesiden. Die Ablagezeit dauert von Mitte April bis Mitte Juni. Die Eiproduktion verläuft nicht gleichmäßig, sondern sie kulminiert in der ersten Hälfte dieser Periode. Die Gesamtmenge der je ♀ erzeugten Eier wird nach den bisherigen Versuchsergebnissen auf etwa 50 geschätzt. Die Höchstmenge betrug im Einzelfall 41, doch waren die Versuchsbedingungen noch nicht so gut, daß die Gesamtleistung erwartet werden konnte. Die Eiproduktion scheint übrigens auch im Freiland stark vom Nahrungsangebot abzuhängen und bei nahezu beendetem Chermesbefall zurückzugehen (H. Wichmann). Die Altkäfer sterben im Juni—Juli nach Abschluß der Fortpflanzungszeit. Sie leben demnach etwa ein Jahr lang.

Ei. Die Entwicklung dauert im Mai im Tannenbestand etwa 12 bis 16 Tage.

Larve. Die ersten beiden Larvenstadien leben gewöhnlich, von oben unsichtbar, innerhalb der Eigelege der Chermeside und der diese umgebenden Wachswolle. Später laufen sie häufiger auf der Rinde herum, wobei das herausgestreckte 10. Segment oft zum Abstützen benützt wird, so daß spannerartige Bewegungen entstehen. Stark belästigte Larven spucken den Vorderdarm-Inhalt aus.

Die oben erwähnte Tarnung durch Mitschleppen von Wachswolle, Flechtenteilen usw. auf dem Rücken ist eine weit plastischere Anpassung an den Untergrund (Abb. 5) als die Selbsterzeugung weißer Wachswolle, wie wir sie bei vielen *Scymnini* finden. Während diese auch beim Verschwinden ihrer Beutetiere weiß bleiben, ändert sich bei *L. erichsoni* die Tarnfarbe entsprechend dem gerade bei Tannenstammläusen so raschen Wechsel der Befallsdichte.

Die ersten beiden Larvenstadien bevorzugen Chermesiden-Eier; später werden auch halbreife und erwachsene Wolläuse angenommen. Die fressenden Larven saugen ihre Beute gewöhnlich aus, indem sie den Kopf dicht an das Opfer pressen, dies mit den Mandibeln eröffnen, und den flüssigen Leibesinhalt mehrfach hin- und herpumpen, bevor sie ihn endgültig verzehren. Diese Fraßweise sorgt für eine innige Vermischung von Nahrung und Verdauungssäften. Je nach dem Hungerzustand der Larve dauert es 1 Min. 20 Sek. bis zu 4 Min., ehe ein Ei von *A. piceae* geleert ist. Je dichter der Besatz an Wolläusen, desto

weniger gründlich erfolgt die Leerung bestimmter Flächen, auch relativ zur Lausdichte betrachtet. Gelegentlich werden auch ganze Eier verschlungen.

Der Nahrungsverbrauch wurde, wie bei den Altkäfern, durch Einzelzuchten mit vorgezähltem Futter ermittelt. Die mittlere verbrauchte Menge von *A. piceae*-Eiern betrug täglich bei L I: 7,2; bei L II: 18,8; bei L III: 30,1; bei L IV: 37,5. Die Stadien benötigten bei durchschnittlich rund 14° C Raumtemperatur folgende Entwicklungszeiten: L I: 3,4 Tage; L II: 3,5 Tage; L III: 3,9 Tage; L IV am Stamm: 4,2 Tage. Dazu kommt noch beim letzten Stadium eine Ruhezeit von 9,1 Tagen im Boden. Bei den etwas niedrigeren Freilandtemperaturen im Mai dauern die einzelnen Stadien entsprechend etwas länger. Abb. 7 zeigt den Gesamtnahrungsverbrauch je Larvenstadium, zusammen mit der täglichen Nahrungsmenge und den Kopfkapselbreiten der Stadien. Ein besseres Maß für das Körperwachstum ist der Längenvergleich, der aber als kontinuierlich zunehmende Größe keine fest faßbaren Werte liefert. Abb. 3 gibt wenigstens einen Anhalt für die Wachstumsrate, bei der die Nahrungsmenge etwa so stark zunimmt wie die produzierte organische Substanz.

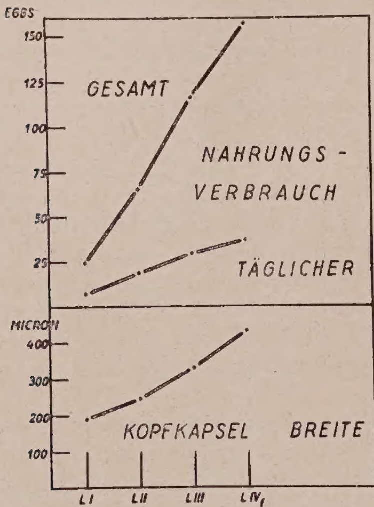


Abb. 7. Nahrungsverbrauch und Wachstum der Larven von *L. erichsoni*. L IVf = fressende Larve des vierten Stadiums.

Die Populationsdichte der *L. erichsoni*-Larven hängt von mehreren Faktoren ab, vorwiegend vom Stand und von der Ausdehnung des Chermesiden-Befalls. Die größte bisher gezählte Dichte wurde 1950 bei Flensburg beobachtet (73 Larven je qdm, I. Bertram), während normalerweise auch an gut besetzten Stämmen und in der günstigsten Zeit, gegen Mitte Mai, nur rund 25—50 Larven je qdm leben, oft auch wesentlich weniger. Dieser Wert nimmt schnell ab, wenn die ersten ausgewachsenen L IV sich gegen Mitte Mai zu Boden fallen lassen, um sich dort zu verpuppen. In einem Trichter der etwa ein Viertel des Stammumfanges erfaßte, wurden so täglich bis zu 57 Larven gefangen. Die abfallenden L IV sind frei von Lauswolle; gleichzeitig zerfallen ihre das Leimsekret erzeugenden Epidermisdrüsen und vergrößern sich dabei z. T. stark; dieser Vorgang dürfte wohl mit der Verpuppung zusammenhängen, bedarf aber noch weiterer Untersuchung.

Verpuppungsreife L IV, die nicht in feuchte Erde gelangen können, sterben in 1—2 Tagen. Ist die Lage halbzersetzter Nadelstreu und humosen Bodens dick, so dringen sie nur in diese ein und verpuppen sich etwa 5—15 cm unter der Oberfläche. Bei dünner Humusauflage wandern sie meist hindurch und kommen erst im Mineralboden zur Ruhe. Bei etwas lehmigen Böden zeigen noch monatelang nach der Puppenzeit kleine Erdhöhlen den Ort, an dem die Larve sich verpuppt hat. Bei starkem Besatz sieht der Boden rings um den Stammfuß in etwa 10 cm Tiefe dann siebartig porös aus.

Puppe. Nach etwa 9 Tagen Ruhe im Boden verwandelt sich die Larve von *L. erichsoni* zur Puppe. Diese benötigt weitere 13—14 Tage zur Entwicklung,

so daß zusammen etwas mehr als 3 Wochen im Boden verbracht werden. Die meisten Puppen findet man Mitte bis Ende Juni.

Jungkäfer. Ende Juni beginnt etwa das Schlüpfen der Jungkäfer, die noch halb ausgefärbt die Bodenstreu verlassen und an Chermesiden weiterfressen. Ihre Aktivität scheint gering, verglichen mit der Frühjahrsgeneration, ihre Geschlechtsorgane bleiben unentwickelt. Die Zeit vom Schlüpfen bis zum neuerlichen Aufsuchen des Bodens schwankt sehr. Ein Teil verschwindet bereits wieder Ende Juli, während die meisten im August, Nachzügler im September bis Anfang Oktober wieder in die Streu gehen. Hier ruhen die Käfer einzeln, weit verteilt, in denselben Bodenschichten wie zur Verpuppung. Der Beginn dieser Ruhezeit erinnert an eine typische Diapause, da keine Außenfaktoren die Jungkäfer im Sommer zur Latenz zwingen. Im Gegenteil, es ist immer wieder verblüffend zu sehen, wie die meisten Käfer verschwinden, kurz bevor Ende August die Tannenläuse ihre herbstliche Vermehrungsperiode haben, der Tisch für Räuber also wieder reicher gedeckt wird. Abbildung 8 gibt einen graphischen Überblick über die mehr oder weniger große zeitliche Koinzidenz der Entwicklung von Stammlaus und *L. erichsoni*, wie es 1951 nördlich München beobachtet wurde.

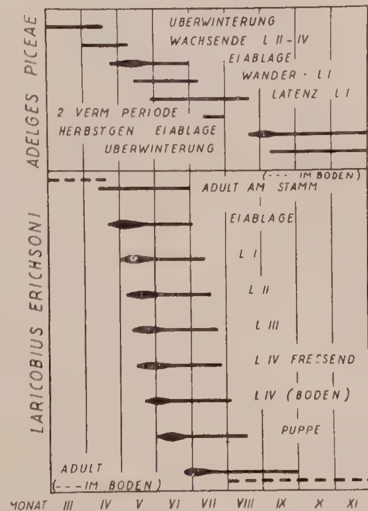


Abb. 8. Entwicklungsdiagramm von *A. piceae* und *L. erichsoni*. 2.Verm.-Periode 2.Vermehrungsperiode. — Herbstgen. = Herbstgeneration. — Beachte die Koinzidenz von Eiablagezeit der Tannenstammlaus im Frühling mit der Hauptfraßzeit der Larven von *L. erichsoni*. Beobachtung 1951, Laimbach nördl. München.

Sterblichkeit

Abiotische Faktoren. Außer den oben erwähnten Ansprüchen an eine gewisse Bodenfeuchtigkeit, vor allem während des Puppenstadiums, deutet nichts auf eine besondere Empfindlichkeit von *L. erichsoni* gegenüber abiotischen Faktoren hin. Da die Käfer im Boden geschützt überwintern, überstehen sie auch kalte Winter gut. Dies läßt sich aus dem Vorkommen in hohen Lagen der Zentralalpen ebenso schließen wie aus der gelungenen Überwinterung in Ostkanada während des dort strengen Winters 1951/1952 (briefliche Mitteilung von Dr. A. Wilkes, Belleville und Dr. R. E. Balch, Fredericton). Stärkere Gewitterregen spülen die größeren, außerhalb der unbenetzbaren Chermesiden-Wolle herumlaufenden Larven gelegentlich ab, doch können diese die Nahrungsstämme wieder besteigen. Erst eine experimentelle Prüfung wird eine genauere Analyse der Wirksamkeit abiotischer Faktoren ermöglichen.

Biotische Faktoren

a) *Nahrung.* Die Fähigkeit zum Auffinden von Chermesiden-Befall ist bei den Käfern ausgezeichnet entwickelt. Dies geht aus ihrem Auftreten auch an völlig isolierten Lausstämmen hervor, ebenso daraus, daß sie ganz schwache Befallsplätze finden können. Da die Art kein Spezialist ist, sondern an mehreren, vermutlich allen unseren Chermesiden zu leben vermag, dürfte der Nahrungsmangel nur dann als Sterblichkeitsfaktor wichtig werden, wenn er während der Larvenzeit auftritt.

Dies kann bei Tannenstammläusen vorkommen, etwa im Jahr der endgültigen Stammreinigung; da die Larven von *L. erichsoni* erst 1—2 Wochen nach denen von *Pullus impexus* Muls., einem anderen wirksamen Räuber, in ihr Hauptfraßstadium kommen und sich ebenso wie diese am Stamm ihrer Geburt fertig entwickeln müssen, sieht man dann an den letzten Eigelegen der Wolläuse zahlreiche Larven zusammen fressen. Die gute Verträglichkeit der Art ist dabei vorteilhaft. Daß sie auch spärliche Beute so erfolgreich aufspüren, ist bei ihnen, nach allen vorliegenden Feldbeobachtungen, vorwiegend ein Ergebnis unablässiger, ungerichteter Suchgänge. Larven scheinen nicht befähigt, Lausgruppen auf einige Zentimeter Entfernung zu erkennen und anzusteuern.

b) *Räuber*. Jede Trennung nach Einzelfaktoren verfälscht die komplexen Verhältnisse des Freilandes. Eine ganze Reihe polyphager, an Chermesidenstämmen fressender Raubinsekten vergreift sich dort gelegentlich an Larven von *L. erichsoni*. Beobachtet wurde dies bei Larven von *Syrphus arcuatus* Fall., *Anatis ocellata* L., *Aphidecta obliterata* L., *Chrysopa ventralis* Curtis und anderen Arten dieser Gattung, sowie einer Raubwanze, wohl *Lygus atomarius* Mey. D. Daß sie mit diesen Räubern zusammentreffen, wird umso wahrscheinlicher, je stärker die Lausdichte nach anfänglicher Vermehrung zurückgeht. An den letzten Resten drängt sich dann alles zusammen und frißt sich, wenigstens zum Teil, gegenseitig. Die Verluste durch Räuber sind also abhängig vom Nahrungsangebot. Dies gilt auch in gewissem Sinne für Eiverluste durch wühlende Räuberlarven wie *P. impexus*, nicht dagegen für so wenig wählerische Flächenfresser wie Nacktschnecken der Gattungen *Limax*, *Arion* u. a. H. Wichmann beobachtete *Thanasimus formicarius* L. beim Verzehren eines Altkäfers, und auch im Netz der Astwinkelspinne (*Theridium* sp.) fand sich gelegentlich ein solcher. Am gefährdetsten durch Räuber sind schließlich die zum Boden fallenden, verpuppungsreifen Larven und Puppen, an denen oberirdisch *Notiophilus*-Arten, meist *N. palustris* Duftsch. sowie unterirdisch gelegentlich Elateriden und Dipteren-Larven gesehen wurden. Jedoch, auch bei günstigsten Bedingungen wie beim Vorkommen von mehreren tausend *L. erichsoni*-Larven je Stamm, wurden Übergriffe polyphager Arten nur sehr selten beobachtet. Man darf daraus schließen, daß solche Verluste keine sehr große Rolle spielen, zumal spezialisierte räuberische Feinde fehlen.

c) Parasiten. Bei den Parasiten liegen diese Dinge anders. Hier gibt es als einziges Schmarotzerinsekt eine auf die Larve unseres Käfers spezialisierte *Ichneumonide*, die von Perkins (Britisches Museum, London) zu den *Phrudini* gestellt wurde. Die Beschreibung der neuen Gattung und Art des *Echthrolaricobius paradoxus* Perkins benannten Parasiten erfolgt in der englischen Hauptarbeit. Die Schlupfwespe greift L III und L IV des Wirtes am Stamm an und bringt ihr Ei gewöhnlich im letzten Abdominaldrittel unter. Ganz selten werden mehrere, bis zu 3 Eier bzw. Larven je Wirt gefunden. Das Ei mißt anfangs 0,20 × 0,045 mm und wächst bis auf 0,41 × 0,15 mm vor dem Schlüpfen. Die Form der halberwachsenen Larve zeigt Abbildung 9 im Sagittalschnitt. Die einzige im histologischen Bild sichtbare Reaktion der Wirtslarve ist eine verstärkte Färbbarkeit der Hämolymphe durch Erythrosin; Einkapselungen und andere Abwehrreaktionen kommen offenbar nicht vor. Dies dürfte, außer der isolierten systematischen Stellung des Schmarotzers, darauf hinweisen, daß er für *L. erichsoni* spezialisiert ist. Wenn sich die Wirte in den Boden begeben, sind die Parasitenlarven erst höchstens 0,7 mm lang. In den folgenden 13—17 Tagen, in denen die Verpuppung parasitierter Larven unterbleibt, wachsen die Schmarotzer bis zu 3 mm Länge aus und sprengen dann den Hautschlauch der völlig geleerten Wirtslarve. Die ausschlüpfenden Parasitenlarven sind dann in der Körpermitte weinrot, an den Körperenden weißlich gefärbt. Im Boden spinnen sie einen zarten, mit Erdpartikeln durchsetzten Kokon, in dem sie überwintern und aus dem Anfang Mai die Wespen schlüpfen. An der Rinde der Lausstämme findet man nur ♀♀. ♂♂ der Art sind noch unbekannt. In Südbayern und der Nordschweiz wurden sie an allen untersuchten Orten stärkerer Vermehrung von *L. erichsoni*, also praktisch allen Orten mit Tannenstammlausbefall, gefunden.

Der Parasitierungsgrad der Wirte, der sich an den zur Verpuppung abfallenden Larven feststellen läßt, schwankt an Befallsplätzen der Tannenstammlaus erheblich im Laufe der Jahre. Bei Laimbach nördlich München waren z. B. 1950 nur sehr wenig, 1951 aber 58 von 100 sezierten Larven parasitiert. Ähnlich hohe Werte scheinen auch an anderen Befallsplätzen vorzukommen. Das schnelle Anwachsen des Parasitierungsgrades bei Massenvermehrungen von *A. piceae* wird dadurch gefördert, daß die Zahl lausbesetzter Stämme regelmäßig nach einigen Jahren zurückgeht. Hierdurch werden die sich vermehrenden *L. erichsoni* auf wenige Reststämme zusammengedrängt und so für wirtsuchende Schlupfwespen günstigste Bedingungen geschaffen. Der endgültige Rückgang der Wolllausvermehrung zwingt dann sowohl die Käfer als auch deren Parasiten sich nach neuen Nahrungsquellen umzusehen. Diese voneinander abhängigen Gradationen sind bei permanenterem Wollausbesatz, wie an Fichte und Weymouthskiefer, nicht beobachtet worden; vermutlich hat sich dort ein gewisses Gleichgewicht eingespielt.

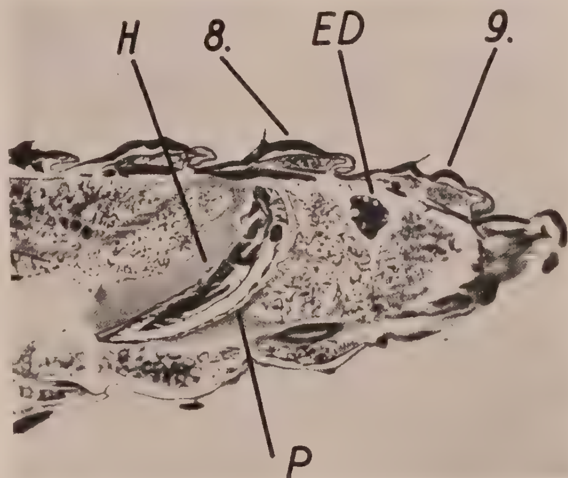


Abb. 9. Sagittalschnitt von halberwachsener Ichneumonidenlarve *(Echthrolaricobius paradoxus)* im Wirt, der L IV von *L. erichsoni*. — ED = Epidermisdrüse des Wirtes. — H = stark gefärbte Hämolymphe umgibt Parasitenlarve. — P = Parasitenlarve. — 8. u. 9. = vorgewölbter Haaransatz auf tergaler Platte des 8. und 9. Abdominalsegmentes (Aufn. J. Franz) 57mal.

d) Krankheiten. Unter den gleichen Bedingungen, die zu hoher Parasitierung führten, also am Ende einer starken Tannenstammlaus-Vermehrung (1951 bei Laimbach), starben dort auch zahlreiche Larven an einer Seuche. Schwer kranke Larven zeigen unregelmäßig geformte, schwarze Flecken auf der Epidermis (Abb. 10). Im Schnitt sieht

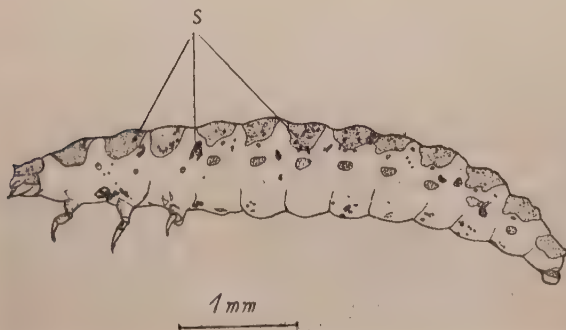


Abb. 10. Schwarzgefleckte L IV von *L. erichsoni*. — S = schwarze Flecken, unregelmäßig auf alle Körperpartien verteilt (Original).

man, daß die Pusteln von fädigem Stroma unterlagert sind, die sich in manchen Präparaten zu stäbchenförmigen, bipolaren Keimen von 2,3 μ Länge verdichten. Gleiche Bakterien finden sich auch in noch ungefleckten Larven, zuerst im Mittel- und Vorderdarm. Im Endstadium sind die Körpergewebe stark eingeschmolzen und im wesentlichen ersetzt durch Bakterienmassen.

Von 949 zusammen mit Dr. M. Postner geprüften Larven aus Laimbach (1951) erwiesen sich L I als ungefleckt, L II zu 0—25%, L III zu 0—33%, fressende L IV zu 10—42%, und verpuppungsreife L IV zu 55—65% schwarz gefleckt. Die histologische Untersuchung einer kleineren Probe zeigte, daß nur etwa 3/4 der infizierten Tiere schwarzfleckig sind; von 14 fressenden L IV waren 43%, von 47 verpuppungsreifen L IV 81% krank. In Schnitten kranker, aber noch lebender Tiere fanden sich Mycelien und, offenbar aus ihnen hervorgehend, bakterienartige Gebilde. Über die weitere Bearbeitung der Erregerfrage wird später zu berichten sein. Erwähnenswert ist hier noch, daß gleich aussehende Stäbchen auch im Vorderdarm von eierlegenden Altkäfern gefunden wurden, zusammen mit schwärzlichen Belägen der Vorderdarm-Intima.

Funde kranker Larven in Flensburg, mehreren Orten Südbayerns sowie der Nordschweiz zeugen für eine weite Verbreitung der Seuche einschließlich der neu besiedelten Gebiete in Norddeutschland. Da die Infektion am Stamm stattfindet, fördert es die Ausbreitung der Krankheit sicher, wenn sich, wie oben beschrieben, gegen Ende einer *A. piceae* Vermehrung zahlreiche Käferlarven auf wenigen, schon länger besiedelten Stämmen zusammendrängen. Mit bis zu 81%iger Sterblichkeit bildete die Seuche in den Jahren 1950 und 1951 und an den näher untersuchten Befallsplätzen den wichtigsten Sterblichkeitsfaktor von *L. erichsoni*. Die drastische Reduktion der Individuenzahl, vor allem durch Parasitierung und Krankheitsbefall, zeigt, daß außer dem Rückgang des Nahrungsangebotes bei Chermesiden mit ausgeprägtem Massenwechsel auch noch andere regulatorische Faktoren dafür sorgen, daß die Räuberdichte nicht übermäßig ansteigt.

Diskussion

Seltenheit. Ob eine Insektenart selten ist, kann, wie auch aus unserem Beispiel hervorgeht, nicht beurteilt werden, ohne die ökologischen Ansprüche der Art genau zu kennen (vgl. auch Amsel, 1938). Wenn man weiß, daß *L. erichsoni* im Frühsommer an Chermesiden, besonders zahlreich an *A. piceae* frißt, dann wird es künftig möglich sein, die bisher auf Zufallsfunden beruhende Verbreitungsgrenze genauer festzulegen und in Gebieten möglicher Einwanderung, wie in Südschweden, so zu beobachten, daß man den Beginn des Vorganges erfaßt. Beim Studium des Tannenlaus-Problems ergaben sich mehrere andere, entsprechende Fälle, in denen sogenannte seltene oder völlig unbekannte Arten massenhaft auf wenigen verlausten Stämmen auftraten. Über sie wird später von den Bearbeitern berichtet werden.

Wirtsspezifität. Für die Räuberfauna der Tannenstammlaus ist es kennzeichnend, daß sie sich aus einer Gemeinschaft von Tierarten zusammensetzt, die alle Grade der Wirtsspezifität bis zur völligen Polyphagie zeigen. Diese Kombination mit den Vor- und Nachteilen jeden Spezialisationsgrades in bestimmten Fällen scheint für das elastische Funktionieren des regulierenden Komplexes günstig zu sein. Hierfür ein Beispiel: Die heutige disjunkte Verbreitung der Tanne und Tannenstammlaus in Deutschland mit ihrer relativ jungen Exklave im norddeutschen Tannenanbaugebiet (vgl. z. B. Schmidt, 1951) kann als Experiment gewertet werden, welche natürlichen Feinde einer

Art dieser in ein neu besiedeltes, entlegenes Gebiet von ähnlichem Klimacharakter zu folgen vermochten. Es zeigt sich, um nur die drei wichtigsten räuberischen Käferarten zu erwähnen, daß die beiden oligophagen Chermesidenfresser *L. erichsoni* und *Aphidecta obliterata* nachgefolgt sind, zweifellos gefördert durch die künstliche Vermehrung des Nadelholzanbaues im ganzen norddeutschen Raum. Der Tannenlausspezialist[1]) *Pullus impexus* fehlt dagegen: ohne menschliche Hilfe dürfte es ihm schwer fallen, die einige 100 km betragende Entfernung von den zusammenhängenden Tannen-Anbaugebieten in Süd- und Mitteldeutschland bis zu den norddeutschen Tannenlausvorkommen zu überbrücken.

Biologische Bekämpfung. Das Studium der natürlichen Feinde der Tannenstammlaus brachte auch wertvolle Hinweise über deren Tätigkeit an der wirtschaftlich wichtigeren Tannentrieblaus, *A. nüsslini*. Es sei hier nur kurz erwähnt, daß bei der letzteren Art der Massenwechsel bei uns weniger durch Feinde beeinflußt wird, obwohl alle Stammlausräuber auch an ihr fressen. Dies hat mehrere Gründe. Für *L. erichsoni* dürfte seine Vorliebe für die Futtersuche am Stamm entscheidend sein; hierdurch ist er auf die dort lebenden Sistenslarven der Laus angewiesen, die nur wenig Eier legen und den größten Teil des Jahres in Latenz verbringen. Latenzlarven sind aber für Käfer und Larven ungenügendes Futter. Die sehr viel produktiveren Zweigbewohner besucht er nur äußerst selten. Außerdem ist die Wachsausscheidung von *A. nüsslini* nur gering, wodurch es die *L. erichsoni* Larven schwerer haben sich zu tarnen (vgl S. 6). So bleibt ihre Populationsdichte an *A. nüsslini* stets niedrig.

Da die Trieblaus nach allgemeiner Ansicht vor etwa 100 Jahren bei uns aus dem Pontus/Kaukasusgebiet eingeschleppt wurde, liegt es nahe zu vermuten, daß dort auf ihrer eigentlichen Wirtspflanze, der Nordmannstanne, wirksamere Feinde vorkommen. Es wäre verlockend, diese Frage an Ort und Stelle zu prüfen und zu sehen, ob z. B. die dort lebende Art *Laricobius caucasicus* Rost vielleicht besser an die Chermeside angepaßt ist.

Zusammenfassung

1. *Laricobius erichsoni* kommt in Mitteleuropa vor von den italienischen Alpen bis nach Süddänemark, von der Normandie bis zu den Karpathen. Die Verbreitung ist an Nadelhölzer gebunden, da die Art räuberisch an Chermesiden lebt. Begünstigt durch die künstliche Vermehrung der Koniferenbestände im nördlichen Mitteleuropa breitet sich *L. erichsoni* gegenwärtig nach Norden aus.

2. Von den innerhalb der norddeutschen Tiefebene verbreitungsbegrenzenden Faktoren wird die jährliche Niederschlagsmenge von [illegible] 600 mm zur Diskussion gestellt.

3. Käfer, Ei, Larvenstadien und Puppe werden an Hand von Abbildungen kurz beschrieben.

4. Bionomie und Ökologie der Art wird, dem Jahreslauf folgend, geschildert. Die Altkäfer kommen im Frühling aus dem Boden; ihre Aktivität ist temperaturabhängig. Sie können über eine Woche hungern und benötigen täglich durchschnittlich 33 Eier von *A. piceae*. Die größte in Einzelzuchten produzierte Eizahl je Weibchen war 41. Die einzeln abgelegten Eier schlüpfen in etwa 2 Wochen. Die Larven leben ebenfalls räuberisch an Chermesiden-

[1]) Prof. L. P. Mesnil gestattete mir freundlicherweise die Anführung der von ihm 1949 gefundenen Spezialisierung der Art.

eiern und -larven. Der Nahrungsverbrauch steigt von 7,2 Eiern täglich bei L I bis zu 37,5 bei L IV. Einzelheiten über Bewegungen, Tarnung, Wachstum Entwicklungsdauer und Bevölkerungsdichte werden mitgeteilt. Zur Verpuppung, die etwa 2 Wochen dauert, wandert die L IV in den Boden. Ab Ende Juni schlüpfen die Jungkäfer, fressen einige Wochen an den Stammläusen und gehen dann wieder in den Boden, wo sie etwa von August-September bis Mitte April liegen.

5. Unter den Sterblichkeitsfaktoren spielen Bodentrockenheit, Parasitierung der Larve, sowie eine Seuche die größte Rolle. Lebensweise, Entwicklung und Wirkungsgrad des einzigen Larvenparasiten (Ichneumonide) werden beschrieben, sowie Einzelheiten über Kennzeichen, Ablauf und Folgen der Krankheit mitgeteilt.

6. Die abschließende Diskussion behandelt die Seltenheit von Insektenarten, die Bedeutung verschiedenartiger Wirtsspezifität der Tannenlausräuber, sowie die Möglichkeit der biologischen Bekämpfung der Trieblaus.

Schrifttum

Amsel, H. G.: 1938. Gibt es absolut seltene Schmetterlinge ?. — Zool. Jb. (Systematik) **71,** 319—338.

Balch, R. E.: 1952. Studies on the balsam woolly aphid, *Adelges piceae* (Ratz.) and its effects on balsam fir, *Abies balsamea* (L.) Mill. – Canada Dept. Agr. Publ. 867.

Crowson, R. A.: 1944. Further studies on the metendosternite in Coleoptera. — Trans. R. Ent. Soc. London **94,** 273—310.

— — 1951. The classification of the families of British Coleoptera. Part. V. — The Entom. Monthly Mag. **87,** 147—156.

Horion, A.: 1952. Faunistik deutscher Käfer, Bd. III (Manuskript).

Reichel, E.: 1929. Der Trockenheitsindex, insbesondere für Deutschland. – Veröff. Preuß. Meteor.Inst. Nr. 362, S. 84—105.

Schmidt, G. D.: 1951. Die Weißtanne in Ostfriesland. — Forstw. Centralbl. **70,** 641—665.

Snodgrass, R. E.: 1935. Principles of insect morphology. —McGraw Hill Book Company, New York und London.

Summary

1. To determine the possible bearing of *Laricobius erichsoni* for biological control measures against *Adelges piceae* in Eastern Canada, investigations were conducted mainly in Germany between 1950 and 1952.

2. *L. erichsoni* occurs in Central Europe, from the Italian Alps to Southern Denmark, from the Normandy to the Carpathian Mountains. The occurence is restricted to coniferous trees because adults as well as larvae of the species prey upon Chermesids. The beetle is spreading northwards presently, favoured by the artificial increase of coniferous forests in northern Central Europe. Obviously, there is no penetrating into areas with less than 600 mm. precipitation.

3. The adult, egg, larval, and pupal stages are shortly described by means of pictures.

4. Biology and ecology of the species is depicted. The adults leave the ground in spring and lay their eggs singly among Chermesids. The four larval stages of the single generation live on the bark of trees mainly in May—June. After a feeding period of 2–3 weeks they drop to the ground, remain about 9 days in the needle litter, and pupate there. The young beetles emerge two weeks after pupation and continue feeding on the stems; they return to the ground for hibernation between July and October.

Observations and experiments are described about the following problems: activity, resistance to starvation, food consumption, fertility, duration of development, camouflage, growth, and population density.

5. The most important mortality factors are closely described; they are: dry soil, a hitherto unknown Ichneumonid as larval parasite, and an epizootic.

6. The discussion treats the rarity of insect species, the importance of a different host specificity of predators feeding on *A. piceae* as well as the possibility of biological control of *A. nüsslini*.

Die Borkenkäfer-Katastrophe in Deutschland.

Übersicht über das neuere Schrifttum. 2. Nachtrag.
Abgeschlossen November 1952.

Von Walter Thalenhorst, Sieber/Harz.

Die mitteleuropäische Borkenkäfer-Kalamität ist — bei Wiedereintritt normaler Witterungsverhältnisse — durch die aufs höchste aktivierte Gegenwehr des Menschen in den Jahren 1949, spätestens 1950 beendet worden. So verliert sich jetzt auch die Flut der einschlägigen Veröffentlichungen. Im hiermit vorgelegten abschließenden Sammelbericht (Nachtrag zu 53 und 54) soll wiederum nur über Neues und Wesentliches referiert werden; bei der Zusammenstellung der Literaturzitate wurde jedoch zumindest für das deutsche Schrifttum Vollständigkeit erstrebt.

Der als Folge des Schadauftretens von Borkenkäfern an Fichte und Tanne notwendig gewordene Einschlag (1944 bis 1949) wird wie folgt beziffert (55, 56, 59, 62, 68):

Bayern	rd. 3,4 Mill. Festmeter	(einschl. 1950: 3,8 Mill. fm; 68)
Baden	rd. 2,8 Mill. Festmeter	
Württemberg	rd. 3,0 Mill. Festmeter	
Rheinland-Pfalz	rd. 1,0 Mill. Festmeter	
Groß-Hessen.	rd. 2,5 Mill. Festmeter	(2,8 Mill. fm nach 55)
Britische Zone	rd. 2,4 Mill. Festmeter	
Sowjetische Zone. . . .	rd. 5,1 Mill. Festmeter.	

Die durch Dürre und Hallimasch entstandenen Abgänge waren hierbei nicht immer leicht zu isolieren; sie werden für Bayern auf etwa 1,3 Mill. fm geschätzt (62). Der Holzverlust entspricht im Durchschnitt für Süddeutschland 25% des normalen Zuwachses und wäre ohne Einsatz von Bekämpfungsmaßnahmen noch weit höher gewesen (in Südwürttemberg-Hohenzollern nach Schätzung (62) etwa 10 Mill. fm anstatt in Wirklichkeit 1,8 Mill. fm).

Solche Zahlen allein geben ein Bild zwar über die Ausdehnung der Katastrophe, nicht aber über den finanziellen Schaden. Dieser ist beispielhaft für das (besonders schwer betroffene) Forstamt Oderhaus (Harz) berechnet worden (67); dabei sind gewissenhaft alle nur denkbaren direkten und indirekten Ausgaben, Verluste und Schäden berücksichtigt. Als mögliche obere Grenze ergibt sich so eine dem Forstamt entstandene Einbuße von 2,8 Mill. DM; der volkswirtschaftliche Schaden ist wesentlich geringer (0,4 Mill. DM), da das anfallende Holz günstig verwertet werden konnte.

Ausdehnung der Kalamität auf die Nachbarländer: nachzutragen sind die Niederlande (8, 58), Frankreich (6) und Ungarn (15).

Der Komplex von Voraussetzungen, die zu dieser Katastrophe geführt haben, ist insbesondere durch Merker und Mitarbeiter (2, 32—38; dazu 67, 70) weiter entwirrt worden. Schlüssel zum Verständnis der Zusammenhänge ist der Befund, daß jede Störung des Wasserhaushalts von Fichte und (26) Tanne den Angriff auch „primärer" Borkenkäferarten erst ermöglicht oder zumindest erleichtert. Wie weit und unter welchen Bedingungen ein „absolut" gesunder Baum den Angriff brutbereiter Käfer abwehren kann, ist noch nicht endgültig geklärt. Die in Süddeutschland (36) und die im Harz (53, S. 289) gewonnenen Erfahrungen stehen vorläufig in einem Widerspruch zueinander, dessen Lösung jedoch erwartet werden darf. Nachgewiesen ist, daß Standorte mit geringer Wasserhaltefähigkeit des Bodens (orographisch, geologisch oder biologisch bedingt) seit jeher Borkenkäferherde gewesen sind (2, 35, 36, 37). Bestände mit wasserhaltigen Böden sind dagegen auch im künstlichen Anbaugebiet der Fichte relativ käferfest. Begünstigt wurde die Kalamität dadurch, daß wenigstens in Süddeutschland von 1941 bis 1950 das langjährige Mittel der Sommer-Niederschläge nie erreicht, viermal sogar die Hälfte dieses Wertes kaum überschritten wurde. Weniger die absolute Höhe des Defizits als die ununterbrochene Folge solcher trockener Jahre hat den Wasserhaushalt der Bestände entscheidend gestört (35).

Nicht weniger wichtig sind die Temperaturverhältnisse, die schon im kleinen Maßstabe (selbst am Einzelstamm) das Angriffsziel der Käfer bestimmen und die Bestände gleichfalls nach dem Grade ihrer Gefährdung differenzieren (35,67) Dabei beeinflußt der Käfer durch seine zerstörerische Tätigkeit selbst wieder den Wärmehaushalt des Biotops in einem für ihn günstigen Sinne (56). Die örtlich bzw,

von Jahr zu Jahr während der Vegetationszeit erreichten Wärmesummen steuern die Massenvermehrung ferner auf dem Wege über die Generationszahl (Unterschiede z. B. zwischen Bodenseegebiet und Schwarzwald; Extremjahr 1947 mit 3 Generationen). Eintritt bzw. Fehlen von Hochdruckwetterlagen im Frühjahr entscheidet über Zeitpunkt und Konzentration des ersten Angriffs; ungünstiges Wetter kann die Schwärmtätigkeit weitgehend beeinträchtigen und so die Ausbreitung des Käfers hemmen (70).

Besondere Umstände (z. B. Vorhandensein von unentrindetem Fallholz; Auftreten von Rotfäule) haben in diesen Zusammenhang eingegriffen; so ist die Massenvermehrung auch in (für den Käfer) klimatisch ungünstigen Gebieten (Schwarzwald) stark gefördert worden. Auf der anderen Seite hat Erschöpfung der Brutgelegenheit an klimatisch begünstigten Orten (Bodenseegebiet) zu vorzeitigem Zusammenbruch der Kalamität geführt (35).

Nach allem sind die Begriffe „primär" und „sekundär" endgültig ins Wanken geraten. Einem gleitend variablen physiologischen Zustand der Brutbäume stehen ökologische Ansprüche der einzelnen Borkenkäferarten gegenüber, denen ihrerseits bei aller Abstufung (40, 44, 45) jeweils eine gewisse Breite zugesprochen werden muß. Die Pathogenität dieser Schädlinge sollte daher besser durch einen relativen Begriff („Inklination") gekennzeichnet werden (21).

Mit der Klärung dieser ökologischen Zusammenhänge stellt sich die Frage nach den ihnen entsprechenden physiologischen Gegebenheiten. Es kann nunmehr als sicher angesehen werden, daß die Störung des Wasserhaushalts der Fichte den Käfern über den Geruchssinn entdeckbar wird. Beim „Welken" der Stämme entstehen allem Anschein nach flüchtige Verbindungen, die einen Lockreiz ausüben. Ihre Zusammensetzung ist noch nicht bis ins letzte bekannt; sie gehören jedoch keinesfalls zu den Harzkomponenten, unter denen einige die Käfer sogar zu negativen Reaktionen veranlassen (Schutzstoffe in gesunden Bäumen? 19, 35, 36). Der Lockreiz wirkt offenbar nur über geringe Entfernung; die Suche der Käfer nach Brutbäumen wird zunächst optisch sowie durch den Temperatursinn gesteuert (18, 33). Im gleichen Zusammenhange konnten die Kenntnisse über die Vorzugstemperaturen, die Temperatur-Aktivitätsgrenzen und die Temperatur-Entwicklungsfunktionen erweitert bzw. gefestigt werden (35, 37, 57, 67).

Eine zusammenhängende Darstellung der Populationsdynamik des Buchdruckers bzw. der Tannenborkenkäfer steht noch aus; im vorliegenden Schrifttum finden sich nur zerstreut Angaben über Bevölkerungsdichte, Vermehrungs- und Verminderungsrate und das Zusammenspiel der sie bedingenden Faktoren (2,5, 26, 35, 48, 67). Die Angabe, daß Käfervermehrungen durch Absinken der Leistung der Populationen (Degeneration?) rückläufig werden können (5), wird von anderer Seite nicht bestätigt (35, 70), ist also wohl zumindest nicht allgemein gültig.

Monographisch bearbeitet wurden die in bzw. an *Ips typographus* L. schmarotzenden Hymenopteren (46; dazu 16).

Als neue Möglichkeiten zur Bekämpfung der Borkenkäfer erscheinen die Behandlung liegender Stämme mit Chlornatrium und die innertherapeutische Vergiftung stehender Stämme. NaCl (60, 61) wirkt als Fraßgift und dringt (in Lösung) durch die Rinde bis in die Bastschicht ein; es könnte angesichts seiner Billigkeit (Viehsalz) noch wirtschaftlich in den benötigten hohen Konzentrationen (15—20%; 20 l je fm) angewendet werden. Unabhängig voneinander fanden Lekander (29, 30) sowie Schüler und Wellenstein (65, 66, 71) Wege zur erfolgreichen innertherapeutischen Behandlung stehender Stämme. Diese werden in geringer Höhe bis auf den Splint geringelt; der Ring wird mit einer Giftpaste (Lek.: Zinksiliziumfluorid; Well.: Natriumarsenit) bestrichen und mit Teerpappe o. ä. abgedichtet. Das Gift durchdringt den gesamten Kambialzylinder oberhalb des Ringes und tötet die dort lebende Borkenkäfer-Brut ab; der Stamm ist natürlich zum Tode verurteilt. Die Behandlung muß erfolgen, bevor die Larvengänge sich zu weit entwickelt haben; sonst wird die Ausbreitung des Gifts unterbunden. Das Verfahren ist überaus wirtschaftlich (0,3 bis 0,6 DM; 5—10 Arbeitsminuten je Baum); die behandelten Stämme bedürfen keiner weiteren Aufsicht und können bei passender Gelegenheit gefällt und aufgearbeitet werden.

Journalistische Sensationsjägerei hat die (wohl kaum technisch durchführbare) „Borkenkäferbekämpfung mit Ultraschall" zur Sprache gebracht (9, 51).

Teils gleichzeitig mit dem großen Fichtenborkenkäfer *Ips typographus* L., teils in seinem Gefolge traten in den letzten Jahren auch andere Borkenkäferarten in Erscheinung. An Fichte machten sich *Pityogenes chalcographus* L. und *Polygraphus polygraphus* L. in erhöhtem Grade bemerkbar (12, 15, 42, 48, 59, 63, 68); andere,

weniger bedeutsame Arten werden gelegentlich genannt (6, 12, 38, 41, 52). Über die Massenvermehrung der Tannenborkenkäfer ist früher berichtet worden (54). Auch ihre ökologischen und physiologischen Ansprüche sind jetzt genauer bekannt (18, 19, 26, 31); sie entsprechen grundsätzlich denen von *typographus*. Störungen des Wasserhaushalts im Bestande spielen hier anscheinend eine noch größere Rolle als bei der Fichte (s. o.; 13, 39, 48). Auch diese Kalamität ist seit 1948 rückläufig (68). Vereinzelt wird das Auftreten von Kiefernborkenkäfern gemeldet (8, 48, 68). In Folge der abnormen Witterung der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrzehnts haben schließlich noch gewisse an anderen Nadel- und Laubhölzern lebende Borken- und Splintkäfer Aufmerksamkeit erregt (27, 23).

Ein ernstes Problem stellt örtlich seit etwa anderthalb Jahrzehnten das Schadauftreten des Riesenbastkäfers *Dendroctonus micans* Kug. an *Picea sitchensis* dar (Niederlande bis Dänemark; 2, 7, 10, 17), das wenigstens z. T. an Befall durch *Fomes annosus* Fr. (Rotfäule) gebunden ist und zu frühzeitiger Nutzung der Sitkafichte zwingt, da andere Gegenmaßnahmen bisher noch keinen entscheidenden Erfolg gebracht haben. Der Käfer hat sich auch im Binnenlande an *Picea excelsa*, z. T. in größeren Höhen, gezeigt (14, 42).

Auch in der sowjetisch besetzten Zone Deutschlands ist ein Borkenkäfer-Lehrfilm hergestellt worden (25).

Schrifttum

AFJZ: Allg. Forst- u. Jagdzeitg.
AFZ: Allg. Forstzeitschr.
FoHo: Forst und Holz
FwHw: Forstwirtschaft-Holzwirtschaft
HZbl: Holz-Zentralblatt
8. IKEnt: Verh. 8. Internat. Kongr. f. Entom., (Stockholm 1948), 1950.
9. IKEnt: Verh. 9. Internat. Kongr. f. Entom., (Amsterdam 1951), Abstracts.
ZPf: Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz

1. Beier-Petersen, B.: *Hylesinus micans* — Artens udbredelse og en oversigt over dens optraeden i Danmark. — Dansk Skovforen. Tidsskr., Bd. ? 299—322, 1952.
2. Bender, K.: Studien über die Massenvermehrung des großen Fichtenborkenkäfers (*Ips typographus* L.) aus dem Raume Meßkirch (Südbaden) während der Jahre 1946 und 1947. — Diss. Freiburg, 1948, 77 S.
3. Berwig: Arbeitsbeschaffung durch Schädlingsbekämpfung. — AFZ, **5**, 249 bis 250, 1950. — Ref.: ZPf, **57**, S. 398, 1950.
4. Brahms, F.: Fichtenborkenkäferbekämpfung mit DKH-Kormosan. — AFJZ, **121**, 190—193, 1950.
5. Bombosch, S.: Über Änderungen der physiologischen Leistungen von *Ips typographus* L. bei einer ungestört ablaufenden Massenvermehrung. — 9. IKEnt, IX/1.
6. Chrystal, R. N.: The barkbeetle problem in Europe and North America. — For. Abstr., **11**, 3—12, 1949.
7. Elton, E. T. G.: *Dendroctonus micans* Kugel., a pest of Sitka spruce in the Netherlands. — 8. IKEnt, 759—764.
8. — — Overzicht der beschikbare gegevens over insectenplagen in onze bossen en andere houtopstanden in het jaar 1950. — Nederl. Boschbouw-Tijdschr., **23**, 227—238, 1951.
9. Escherich, K.: Ultraschall in der Forstschädlingsbekämpfung. — AFZ, **4**, 361, 1949.
10. Francke-Grosmann, H.: Die Gefährdung der Sitkafichte durch Rotfäule (*Fomes annosus* Fr.) und Riesenbastkäfer (*Dendroctonus micans* Kug.) in Aufforstungsrevieren Schleswigs. — 8. IKEnt, 773—780.
11. Franz, J.: Zur Lebensweise des Buchdruckers, *Ips typographus* L. — Anz. f. Schädlingsk., **23**, 51—53, 1950.
12. Gauß, R. und Wellenstein, G.: Borkenkäfer in Fichtenkulturen. — Forstarchiv, **21**, 23—25, 1950.
13. Gayler, W.: Tannenschädlinge in den Jahren 1947 bis 1950. — AFZ, **6**, 379 bis 381, 1951.
14. Györfi, J.: Der Riesenbastkäfer (*Dendroctonus micans* Kug.) im Komitat Zala. — Erdészeti Kísérletek, **48**, 13 S. (Sonderdruck), 1948.
15. — — Borkenkäferschäden in unseren Fichtenwäldern. — Ann. Fac. Disc. Silv. Univ. Sci. Agric. Sopron, Fasc. 1, 385—400, 1950.

16. Györfi, J.: Notizen über das Genus *Pachyceras* Rtzb. (*Hymenoptera, Chalcidoidea*). — Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. (Ser. Nova), **2,** 113—117, 1952.
17. Haarløv, N., og Beier-Petersen, B.: Temperaturmålinger i bark og ved af Sitkagran (*Picea sitchensis*). Med saerlig henblik på temperaturen i gangsystemer af *Hylesinus* (*Dendroctonus*) *micans*. — Det forstl. Forsøgsvaesen i Danmark, **21,** 43—91, 1952.
18. Hierholzer, O.: Ein Beitrag zur Frage der Orientierung von *Ips curvidens* Germ. — Z. f. Tierpsychol., **7,** 588—620, 1950.
19. — — Die Bedeutung der Sinnesphysiologie in der Schädlingsbekämpfung — erklärt an Untersuchungen über die Orientierung des großen, krummzähnigen Tannenborkenkäfers, *Ips curvidens* Germ. — Forstw. Centralbl., **70,** 228—234, 1951.
20. Ihssen, G.: Über Bodenstreuuntersuchungen im Rahmen der Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Fichtenborkenkäfer (*Ips typographus* L.). — FwHw, **4,** 339—341, 1950.
21. Kangas, E.: Die Primärität und Sekundärität als Eigenschaften der Schädlinge. — 8. IKEnt. 792—798.
22. Kapuściński, St.: Problem kůrovce smrkového (*Ips typographus* L.) v Polsku. — Lesnická práce, **29,** 150—153, 1950.
23. Koch, W.: Großer Birkensplintkäfer. — AFZ, **6,** 149, 1951.
24. Komárek, J.: The vertical geographical migration of some phytophagous insects. — Acta Soc. Entom. Čsl., **47,** 110—119, 1950. — Ref.: ZPf, **58,** 219, 1951.
25. König: Fichtenborkenkäfer. — FwHw, **4,** 60—61, 1950.
26. Kraemer, G. D.: Der große Tannenborkenkäfer, unter Berücksichtigung seiner beiden Verwandten und der Brutbaumdisposition (*Pityokteines curvidens* Germ., *vorontzowi* Jakobs und *spinidens* Reitt.). — Z. angew. Entom., **31,** 349—430, 1949. — Ref.: ZPf, **57,** 132—133, 1950.
27. — — Zur Lebensweise von *Phloeosinus thujae* Perris (*Col., Ipidae*), dem Wacholder- und *Thuja*-Borkenkäfer. — Forstw. Centralbl., **70,** 247—253, 1951.
28. Kuhn, W.: Das Massenauftreten des achtzähnigen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. nach Untersuchungen in schweizerischen Waldungen 1946 bis 1949. — Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen, **26,** 245—330, 1949. — Ref.: ZPf, **57,** 300, 1950.
29. Lekander, B.: Über eine neue Bekämpfungsmethode gegen *Ips typographus* L. — 9. IKEnt, IX/3.
30. — — En ny metod för bekämpning av granbarkborren, *Ips typographus* L. — Medd. Stat. Skogsforskningsinst., **41,** 31 S. (Sonderdruck), 1952. — Ref.: ZPf, **59,** 405-406, 1952.
31. Maksymov, J.: Untersuchungen über den krummzähnigen Weißtannenborkenkäfer *Ips curvidens* Germ. während seiner Massenvermehrung 1947 bis 1949 in der Schweiz. — Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen, **26,** 499 bis 581, 1950.
32. Merker, E.: Die Bekämpfung der Vermehrung des großen Fichtenborkenkäfers in Südbaden. — Desinf. u. Schädlingsbek., **41,** B, 12 S. (Sonderdruck), 1949.
33. — — Fortschritte der Schädlingsbekämpfung im Walde. — AFJZ, **121,** 144 bis 150, 1950.
34. — — Die Dauer der Wirksamkeit des Kormosans auf Fangbäumen. — AFJZ, **121,** 193—195, 1950.
35. — — Das Wetter der Jahre 1939 bis 1950 und sein Einfluß auf die Massenvermehrung des großen Fichtenborkenkäfers in Südbaden. — AFJZ, **123,** 213 bis 233, 1952; **124,** 1—22, 1952.
36. — — Brauer, I. und Zinecker, E.: Die Massenvermehrung der Fichtenborkenkäfer und die vom Bodenzustand beeinträchtigte Waldgesundheit. — Desinf. u. Schädlingsbek., **41,** B, 219—224, 1949.
37. — — und Müller, H.: Die Abhängigkeit des Fraßes der Fichtenborkenkäfer vom Bodenklima. — AFJZ, **123,** 16—20, 1951.
38. — — und Sattler, G.: Biologische Beobachtungen am Fichtenbastkäfer, *Hylastes cunicularius*, sowie Notizen über den *Dryocoetes autographus*. — AFJZ, **123,** 135—143, 1952.
39. Moser, A.: Standorte mit Gefährdung der Tanne durch Trockenheit und *Ips curvidens*. — AFZ. **7,** 176—177, 1952.
40. Nosek, J.: K biocenologii fauny Ipidů v Jeseníkách. — Acta Univ. Agric. et Silvic. Brno, Band ?, 103—117, 1951.

41. Pfeffer, A.: (Le dépérissement des épicéas dans les forêts protectrices des montagnes). — Lesnická práce, 28, 145—159, 1949.
42. — — Les invasions des bostryches dans les forêts de la Tchécoslovaquie. — 8. IKEnt, 799—801.
43. Reckmann, G.: Kampf dem Fichtenborkenkäfer (*Ips typographus* L.) bei Massenvermehrung. — Berlin 1949, 166 S. — Ref.: ZPf, **57**, 418—419, 1950.
44. Saalas, U.: Einiges über Charakterarten der Käferbestände an Fichten von verschiedener Beschaffenheit. — Z. angew. Entom., **33**, 12—18, 1951.
45. — — Einiges über Charakterarten der Käferbestände an Fichten verschiedener Beschaffenheit. — 9. IKEnt. IX/3—5.
46. Sachtleben, H.: Die parasitischen Hymenopteren des Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. — Beitr. z. Entom., **2**, 137—189, 1952.
47. Schedl, K. E.: Bestimmungstabellen der Paläarktischen Borkenkäfer. — IV. Die Gattung *Ips* De Geer. — Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Mariabrunn, **46**, 67—88, 1950.
48. Schimitschek, E.: Forstschäden in Niederösterreich und die Borkenkäferbekämpfung im Jahre 1948. — Österr. Vierteljahresschr. f. Forstwesen, **90**, 159—184, 1949.
49. — — Bericht über aufgetretene Forstschäden und deren Bekämpfung in Niederösterreich in den Jahren 1946—1949. — Wien 1950, 158 S. — Ref.: ZPf, **57**, 446, 1950.
50. Schindler, U.: Eine Massenvermehrung des Großen Fichtenborkenkäfers (*Ips typographus* L.) an Kiefern. — Z. angew. Entom., **31**, 503—504, 1949.
51. Schwerdtfeger, F.: Zu „Ultraschall in der Forstschädlingsbekämpfung". Ein Beitrag zur heutigen Journalistik. — AFZ, 382, 1949.
52. Strohmeyer, G.: „Sekundärschädlinge" an Fichte. — AFZ, **5**, 21, 1950.
53. Thalenhorst, W.: Die derzeitige Borkenkäfer-Katastrophe in Deutschland. — Eine vorläufige Übersicht über das neuere Schrifttum. — ZPf, **55**, 288—294, 1948.
54. — — Die Borkenkäfer-Katastrophe in Deutschland. Vorläufige Übersicht über das neuere Schrifttum. 1. Nachtrag. — ZPf, **57**, 87—93, 1950.
55. Ulrich, A.: Übersicht der hessischen Fichtenborkenkäfer-Schäden 1945 bis 1950. — FoHo, **6**, 234—235, 1951.
56. — —Am Ende der Borkenkäferkalamität. — Forstl. Mitteil., **4**, 71—73, 1951.
57. Vité, J. P.: Temperaturversuche an *Ips typographus* L. — Zool. Anz. **149**, 195—206, 1952.
58. Voûte, A. D.: Optreden en bestrijding van de letterzetter (*Ips typographus* L.) in ons land. — Ned. Boschbouw-Tijdschr., **22**, 1—4, 1950.
59. Wagner, E.: Die Borkenkäfer-Statistik. Aus dem Abwehrkampf Südbadens gegen den Borkenkäfer. — AFZ, **5**, 274—275, 1950.
60. Wallenfels: Zur Borkenkäferbekämpfung mit Salzwasser. — AFZ, **5**, 369, 1950.
61. Wellenstein, G.: Salz statt Arsen gegen Fichtenborkenkäfer? — AFZ, **5**, 241—243, 1950.
62. — — Der Forstschutz im Nachkriegs-Deutschland. — AFZ, **5**, 481—484, 1950. Ref.: ZPf, **58**, 153, 1951.
63. — — Zeitnahe Aufgaben in der Forstschädlingsbekämpfung. — HZbl, **76**, 427—429, 443—444, 1950.
64. — — Wirtschaftlichste Verfahren der chemischen Schädlingsbekämpfung im Walde. — FwHw, **4**, 202—205, 1950.
65. — — Die Massenvermehrung der Fichten- und Tannenborkenkäfer in Österreich, Süd- und Westdeutschland. — 9. IKEnt, IX/9—10.
66. — — Neue Wege zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit in der forstlichen Schädlingsbekämpfung. — Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem, **74**, 50—57, 1952.
67. Willmann, H.: Studien über die durch den großen Fichtenborkenkäfer (*Ips typographus* L.) im Forstamt Oderhaus/Harz von 1943 bis 1949 hervorgerufene Kalamität. — Diss. Freiburg, 1951, 107 Schreibmasch.-S.
68. Woelfle, M.: Schäden durch Borkenkäfer, Dürre und Hallimasch in den Jahren 1946 mit 1950 in Bayern. — AFZ, **6**, 169—173, 1951.
69. Zieger, E.: Über die Anwendung der Dämpfmethode in der Borkenkäferbekämpfung. — Anz. f. Schädlingsk., **23**, 51—53, 1950.
70. — — Beobachtungen des Jahres 1949 zur Borkenkäferpathologie der Fichte. — FwHw, **4**, 89—93, 1950.
71. Schüler, E. Neues Verfahren zur Borkenkäferbekämpfung. FoHo, im Druck.

Die Tiefenwirkung einiger Kontaktinsektizide im pflanzlichen Gewebe.

Von Eberhard Kramm.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob und wie weit die modernen Kontaktinsektizide in der Lage sind, durch das pflanzliche Gewebe hindurch, ohne eine Schädigung desselben hervorzurufen, eine tödliche Wirkung auf Insekten auszuüben, die durch ihren Aufenthaltsort vom pflanzlichen Gewebe selbst vor einer direkten Berührungseinwirkung der Kontaktinsektizide geschützt sind.

Mit den ersten Versuchen in dieser Richtung, die von Unterstenhöfer (1948), Frohberger (1949), Lüdicke (1949), Münchberg (1949) und anderen durchgeführt worden sind, waren wertvolle Hinweise gegeben. Um zu einer speziellen Beweisführung zu gelangen, mußte berücksichtigt werden, daß der insektizide Wirkstoff weder direkt noch in gasförmigem Zustand mit den Versuchsinsekten in Berührung kommen durfte, vielmehr mußte er, bevor er zur Wirkung gelangen sollte, nachweisbar ein genügend starkes, pflanzliches Gewebe durchdrungen haben. Blattunterseits saugende oder Blattrollungen verursachende *Aphiden* kamen wegen der nicht auszuschließenden Gaswirkung der Insektizide für Versuche nicht in Frage. Auch erschienen Untersuchungen an Blattminierern, wie sie Lüdicke vornahm, wenig aussichtsreich, da die vom Insektizid zu durchdringende Schicht, die obere Blattepidermis, sehr dünn ist und keine Schlußfolgerungen über die Tiefenwirkung des Kontaktinsektizids im gesamten Gewebe eines Blattes zuläßt. Um zu einer nach Möglichkeit sicheren Beurteilung der Tiefenwirkung zu gelangen, benutzte ich bei den Untersuchungen Pflanzengallen. Die *Cecidozoen* der Kammergallen und weitgehend geschlossenen Beutelgallen sind sehr geeignete Versuchsobjekte, denn pflanzliches Gewebe und Testtiere integrieren derart, daß Gas- und Direktwirkung nicht zustandekommen oder bei geeigneter Versuchsanordnung ausgeschaltet werden können.

Zur Durchführung der Versuche standen mir die Präparate Bladan, ein weiteres Ester-Präparat auf der Basis des E 605 (das im folgenden Text weiterhin kurz als Ester-Präparat bezeichnet wird) und ein Emulsionspräparat auf der Basis des Gammahexachlorcyclohexans (HCCH) zur Verfügung.

Die genannten Präparate wurden stets mit einem feinen Haarpinsel auf die Gallen aufgetragen und gelangten grundsätzlich bei allen Versuchen in den folgenden Konzentrationen zur Anwendung:

Ester-Präparat:	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6%
Bladan:	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6%	
HCCH-Präparat:	0,1	0,2	0,4	1,0%		

Durch Versuche wurde festgestellt, daß die gewählten Konzentrationen der Präparate keine Schädigung der Pflanzen bewirken.

Folgende Beutel- und Kammergallen wurden in die Untersuchungen einbezogen: Beutelgallen von *Pemphigus filaginis* an Blättern von *Populus* mit Wandstärken von 160—800 μ, Beutelgallen von *Pemphigus bursarius* an Blattstielen von *Populus* mit Wandstärken von 1—4 mm, Beutelgallen von *Byrsocrypta* (*Tetraneura*) *ulmi* an Blättern von *Ulmus campestris* mit Wandstärken von 345—625 μ, Kammergallen von *Pontania viminalis* an Blättern von *Salix* mit Wandstärken von 625—1350 μ, Kammergallen von *Pontania vesicator* an Blättern von Salix mit Wandstärken von 600—700 μ, Kammergallen von

Biorrhiza pallida an Sproßspitzen von *Quercus* mit Wandstärken von 6—18 mm, Kammergallen von *Diplolepis quercus-folii* an Blättern von *Quercus* mit Wandstärken von 5—8 mm.

I. Gleichartige Versuchsserien mit Beutel- und Kammergallen
Versuchsanordnung

a) Zweige von *Populus nigra*, *P. pyramidalis* oder *Ulmus campestris*, an deren Blättern bzw. Blattstengeln sich die jeweiligen Beutelgallen der oben genannten Arten in größerer Zahl befanden, wurden abgeschnitten und im Laboratorium in weithalsige Wassergefäße gestellt. Für jede Versuchsreihe wurden etwa 1500 Gallen einer Art an der Oberfläche mit den Präparaten in den obengenannten Konzentrationen vorsichtig bepinselt, und zwar 80—100 Gallen für eine jede Konzentrationsstufe. Es wurde besonders darauf geachtet, daß keine Flüssigkeit in die Nähe der Gallöffnung kam. In Intervallen von 6 bzw. 12 Stunden wurden jeweils 15 Gallen von jeder Konzentrationsstufe geöffnet und die in ihnen vorhandenen Läuse auf ihren Zustand geprüft. Es wurden insgesamt drei Parallel-Versuche gleichen Umfanges mit jeder der drei Beutelgallenarten durchgeführt. Die Versuchsdauer eines jeden Versuches betrug maximal 72 Stunden. In den Beutelgallen waren Fundatrizen und Larven der Fundatrigenien vorhanden.

b) Zweige von *Salix*, deren Blätter die genannten Kammergallen trugen, wurden abgeschnitten und im Laboratorium in weithalsige Wassergefäße gestellt. Für jede Versuchsreihe wurden etwa 600 Gallen einer Art ringsum mit den verschiedenen Präparaten in den oben genannten Konzentrationen eingepinselt, und zwar einer Konzentrationsstufe entsprechend jeweils 30—40 Kammergallen der gleichen Art. In Intervallen von 18 bzw. 24 Stunden wurden jeweils 10 Gallen für jede Konzentrationsstufe geöffnet und der Zustand der in ihnen befindlichen Larven geprüft. Es wurden insgesamt zwei Parallel-Versuche gleichen Umfanges mit jeder der beiden Kammergallenarten durchgeführt. Die Versuchsdauer eines jeden Versuches betrug maximal 72 Stunden.

c) In gleicher Weise wurde je eine Versuchsreihe mit 150 Gallen von *Biorrhiza pallida* bzw. *Diplolepis quercus-folii* durchgeführt. In Intervallen von 24 Stunden wurden jeweils 2 Gallen von jeder Konzentrationsstufe geöffnet und die in ihnen befindlichen Larven auf ihren Zustand geprüft. Die Versuchsdauer eines jeden Versuches betrug maximal 120 Stunden.

Ergebnisse:

a) 1. Das Ester-Präparat dringt selbst in sehr geringer Konzentration durch das Gallengewebe hindurch und tötet die innerhalb der Gallen befindlichen *Pemphigus*- bzw. *Byrsocrypta*-Läuse. Bei einer Präparat-Konzentration von 0,025% treten nach 36stündiger Versuchsdauer die ersten Vergiftungserscheinungen an den Läusen auf. Nach 72stündiger Versuchsdauer sind die Läuse abgetötet. Höhere Präparatkonzentrationen (0,1—0,6%) erzielen bereits nach 6—12stündiger Einwirkung einen Vergiftungserfolg und töten nach 24—48 Stunden die gallenbewohnenden Läuse. Auch die beträchtliche Stärke der Gallenwand von *Pemphigus bursarius* vermag den Beginn des Vergiftungserfolges an den Galleninsassen nur unwesentlich herauszuzögern.

2. Bladan erzielt nur in höheren Konzentrationsstufen (0,4—0,6%) und nach 48—72stündiger Versuchsdauer einen geringen Vergiftungserfolg an den Läusen von *Pemphigus filaginis*. Besser ist seine Wirkung auf *Byrsocrypta ulmi*. Nach 72 Stunden erzielt 0,05—0,1%iges Bladan einen Vergiftungserfolg, und 0,6%iges Bladan tötet die Läuse. Nach 12—24 Stunden treten die ersten Vergiftungserscheinungen an den Galleninsassen auf bei einer Verwendung von 0,2—0,6%iger Bladan-Konzentration. Bladan wirkt nicht durch die Gallenwand auf *Pemphigus bursarius*.

3. Das HCCH-Präparat kommt nur in einer Konzentration von 1,0%, nach 72 Stunden zu einem unsicheren Vergiftungserfolg auf *Pemphigus filaginis*. Gleichfalls besser ist seine Wirkung auf die Galleninsassen von *Byrsocrypta ulmi*. Konzentrationen von 0,2—1,0% erzielen nach 24—36 stündiger Einwirkung einen Vergiftungserfolg, und eine 1,0%ige Präparat-Konzentration tötet nach 96 Stunden die gallenbewohnenden *Byrsocrypta*-Läuse. Das HCCH-Präparat wirkt nicht durch die Gallenwand auf *Pemphigus bursarius*.

b) 1. Das Ester-Präparat hat auf die in den Gallen lebenden *Pontania*-Larven, bei denen es sich um fressende Insektenlarven handelt, eine gute Wirkung. Vergiftungssymptome und der Tod treten an Larven von *Pontania vesicator* nach kürzerer Versuchsdauer ein als bei *Pontania viminalis*. Eine Konzentration von 0,025% erzielt in beiden Fällen nach 48stündiger Versuchsdauer Vergiftungssymptome an den Larven. *Pontania-vesicator*-Larven werden durch Präparat-Konzentrationen von 0,05—0,2% schon nach 18 Stunden, die Larven von *Pontania viminalis* erst nach 24—48 Stunden abgetötet. Hohe Konzentrationen des Ester-Präparates erwirken nach 18stündiger Versuchsdauer den Tod beider Larvenarten.

2. Bladan durchdringt weder die Gallenwand von *Pontania vesicator* noch die von *Pontania viminalis*.

3. Höhere Konzentrationen des HCCH-Präparates (0,4—1,0%) erzielen nach 24stündiger Versuchsdauer an beiden Gallenarten Vergiftungserscheinungen, nach 48stündiger Versuchsdauer den Tod der gallenbewohnenden Larven.

c) Das Ester-Präparat, Bladan und das HCCH-Präparat kommen, selbst bei Verwendung hoher Konzentrationen (0,6—1,0%) und einer Einwirkungszeit von 5 Tagen, nicht zur Wirkung auf die gallenbewohnenden Larven von *Biorrhiza pallida* und *Diplolepis quercus-folii*. Die beträchtlichen Wandstärken der Gallen (stets mehr als 5 mm) setzen den Präparaten vermutlich ein unüberwindliches Hindernis entgegen.

II. Zusätzliche Versuchsserien mit *Byrsocrypta ulmi*

Da zu einem Teil der vorstehend beschriebenen Versuche Beutelgallen verwendet wurden, lag die Vermutung nahe, daß die Präparate nicht nur das Pflanzengewebe durchdrungen hatten, sondern daneben auch gasförmig durch die zwar sehr enge aber immerhin vorhandene blattunterseitige Öffnung der Beutelgalle eingedrungen sein konnten. Um diese Möglichkeit auszuschließen, wurden in folgender Weise Versuche angestellt:

Versuchsanordnung A:

An einem Stativ wurden ein Ulmenzweig, dessen Blätter mit *Byrsocrypta*-Gallen besetzt waren, ein Reagensglas und ein Erlenmeyer-Kölbchen befestigt. Das mit *Byrsocrypta* besetzte Ulmenblatt wurde waagerecht angeordnet. Senkrecht zu ihm standen Reagensglas und Erlenmeyer-Kölbchen, und zwar so, daß sich ihre Öffnungen genau übereinander befanden. Die Öffnung des Reagensglases lag der Oberseite des Blattes fest an, die Galle befand sich aufrecht im Innern des Reagensglases. Die Öffnung des Erlenmeyer-Kolbens dagegen lag der Blattunterseite fest an und schloß die Gallenöffnung ein. Die Glasränder durften das Blatt nicht einquetschen. Etwa vorhandene Undichten wurden mit Vaseline verstrichen. Durch diese Versuchsanordnung wurde die Blattoberseite mit Galle von der Blattunterseite mit Gallenöffnung gasdicht abgetrennt. Vier Versuche gelangten nacheinander zur Durchführung, die sich gegeneinander in der Wahl der Konzentrationen des Ester-Präparates (0,1 und 0,4%) und der Versuchsdauer (10,18 und 24 Stunden) unterschieden. Jeder einzelne Versuch umfaßte:

1. Eine *Byrsocrypta*-Galle in der oben beschriebenen Anordnung, mit jeweils anderen Konzentrationen des Ester-Präparates bepinselt.
2. Einige Gallen ohne die oben beschriebene Anordnung, jedoch mit der jeweils gleichen Konzentration des Ester-Präparates bepinselt wie Galle unter 1.
3. Gallen, um die herum auf dem Blatt ein Vaseline-Ring gezogen wurde, um eine evtl. Wirkung der Vaseline zu kontrollieren.
4. Unbehandelte Gallen zur Kontrolle.

Im Falle 1 wurde die Galle nach dem Bepinseln in der beschriebenen Weise abgeschlossen, im Falle 2 blieb die bepinselte Galle offen stehen.

Ergebnis:

Die Läuse in der insektizidbehandelten und mit dem Reagensglas isolierten Galle reagieren nach gleicher Einwirkungszeit und in gleicher Stärke mit deutlichen Vergiftungssymptomen wie die Läuse in der insektizidbehandelten Galle ohne Reagensglas. Mit diesen viermal wiederholten Versuchen, die hinsichtlich ihrer Ergebnisse gleichsinnig verliefen, konnte der einwandfreie Beweis der Tiefenwirkung des Ester-Präparates erbracht werden, unter sicherer Ausschaltung der Gasphase des Wirkstoffes. Die Vaseline hatte keinerlei Wirkung, die unbehandelten Kontrollen zeigten keine Besonderheiten.

Versuchsanordnung B:

An 20 *Byrsocrypta*-Gallen wurde das jeweilige Präparat der Gallenoberfläche aufgetragen. An einer gleichen Anzahl von *Bysrocrypta*-Gallen trug ich das gleiche Präparat in gleicher Konzentration mit einem Haarpinsel auf die Gallenöffnung auf. Die Versuchsdauer betrug für das Ester-Präparat 18 Stunden, für Bladan und das HCCH-Präparat 36 Stunden. 7 Parallel-Versuche gelangten zur Durchführung.

Ergebnis:

Alle Versuche ergaben übereinstimmend für die drei verendeten Präparate, daß diese nur dann zur Einwirkung auf die gallenbewohnenden Läuse kommen, wenn sie auf die Oberfläche der Galle aufgetragen werden. Bringt man die Präparate an die blattunterseitige Gallenöffnung, so bleiben sie für die Galleninsassen vollkommen wirkungslos.

III. Unterschiedliches Verhalten geflügelter und ungeflügelter *Byrsocrypta*-Läuse

Versuchsanordnung:

Ältere, aber noch nicht gesprengte *Byrsocrypta*-Gallen, in denen man sowohl geflügelte als auch ungeflügelte Läuse vermuten durfte, wurden ausgewählt und ihre Oberfläche mit den verschiedenen Präparate-Konzentrationen benetzt. Jeweils 50—100 Gallen wurden für eine Konzentrationsstufe verwendet. In Abständen von 6 Stunden wurden jeweils 15 Gallen einer Konzentrationsstufe geöffnet und die in ihnen befindlichen Läuse auf ihren Zustand geprüft. Die Versuchsdauer betrug maximal 24 Stunden. Insgesamt wurden 3 Parallel-Versuche durchgeführt.

Ergebnis:

Die ungeflügelten Läuse und Larven werden stark von den Insektiziden geschädigt. Die geflügelten Läuse zeigen keine oder nur sehr schwache Symptome der Vergiftung. Zur Erklärung dieses eigenartigen Vorganges ist zu sagen, daß die geflügelten Läuse, bevor sie die Galle verlassen, keine Nahrung aufnehmen (mündl. Mitteilung von F. P. Müller, Naumburg), während die Ungeflügelten und Larven saugen. Die letzteren nehmen mit dem Pflanzensaft die in die Gallenwand eingedrungenen Insektizide auf und werden vergiftet, die nichtsaugenden, geflügelten Formen entgehen zunächst der Insektizidwirkung.

Bei genügend langer Versuchsdauer beobachtet man schließlich auch geringgradige Vergiftungserscheinungen an den geflügelten Formen. Hierfür können zwei Gründe angeführt werden:

1. Neben den Geflügelten befinden sich auch immer Ungeflügelte in derselben Galle. Mit dem Kot der Ungeflügelten werden die mit dem Pflanzensaft aufgenommenen Insektizide vermutlich ausgeschieden. Die geflügelten Läuse kommen mit dem insektizidhaltigen Kot in Berührung und werden vergiftet.
2. Die Kontaktinsektizide durchdringen das pflanzliche Gewebe und werden an der inneren Epidermis der Galle ausgeschieden. Die nicht saugenden, geflügelten Läuse werden durch Kontaktwirkung an der inneren Gallenwand vergiftet.

IV. Besprechung der Versuchsergebnisse

Die mitgeteilten Ergebnisse von 29 Versuchsreihen mit insgesamt 79 Versuchen zeigen, daß das Ester-Präparat eine gute, Bladan und das HCCH-Präparat nur geringe Tiefenwirkung im lebenden pflanzlichen Gewebe besitzen. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit den von Jancke mir mitgeteilten Beobachtungen über die Einwirkung von 0,03 und 0,05%igem E 605 auf Gallen von *Eriosoma lanuginosum*. Weitere Versuche Janckes (1951) über die Wirkung versprühter Pestox-III-Lösung auf Gallen von *Eriosoma lanuginosum* bestätigen die Eindringungsfähigkeit auch dieses Präparates in pflanzliches Gewebe. Gleiches gilt für das von Bayer entwickelte Präparat 8169, dessen Eindringungsfähigkeit an Gallen von *Eriosoma lanuginosum* und dessen Aufnahme durch die besprühten Blätter und späterer Transport mit dem Saftstrom der Pflanze von Jancke nachgewiesen wurde.

Mit den eingangs geschilderten Versuchen konnte gezeigt werden, daß die Kontaktinsektizide, nachdem sie die pflanzlichen Gewebe passiert haben, ihre volle Wirksamkeit entfalten und die in den Gallen lebenden *Tenthrediniden*-Larven oder *Aphiden* töten. Überraschend ist, daß die *Aphiden* jener Versuchsreihen keinerlei Symptome zeigen, in denen die Insektizide direkt der Öffnung der Galle von *Byrsocrypta ulmi* appliziert wurden. Da der Öffnungskanal der *Byrsocrypta*-Galle mit einem dichten Haarfilz ausgekleidet ist, besteht die Möglichkeit, daß die Insektizidgase infolge der Stagnierung der Luft zwischen den Haaren nicht in den Hohlraum der Galle eindringen können. Dennoch halte ich es aber aus Gründen der Genauigkeit für unzweckmäßig, die zum Versuch bestimmten Beutelgallen in die Insektizidbrühen einzutauchen, wie es Sellke (1950) bei seinen Versuchen getan hat. Ob eine Adsorbtion der Insektizidgase an den Haaren stattfindet, analog dem von Müller (1949) untersuchten Verhalten der Hexa- und Ester-Mittel im Erdboden, ist ungewiß.

Bei der Durchführung der Versuche und Aufstellung der Versuchsergebnisse zeigten sich augenfällige Abhängigkeiten einer Tiefenwirkung der Kontaktinsektizide von der Stärke und Beschaffenheit der Gewebe der verschiedenen Versuchsgallen. Für alle verwendeten Präparate bedeutet die Notwendigkeit, pflanzliches Gewebe verschiedener Stärke durchdringen zu müssen, eine bedeutende Verzögerung des Vergiftungsbeginnes. Obwohl die benutzten Präparate nach direkter Einwirkung auf *Aphiden* diese in 10—120 Minuten zum Absterben bringen, so vergehen mindestens 6—12 Stunden und mehr, ehe die gallenbewohnenden *Aphiden* oder *Tenthrediniden*-Larven nach äußerlicher Benetzung der Galle mit den Präparaten Vergiftungssymptome aufweisen.

Die Tiefenwirkung der Kontaktinsektizide kann nicht allein von der Stärke des Pflanzengewebes abhängig sein, denn das Ester-Präparat dringt unabhängig von der Gewebedicke sehr schnell bis zum Insekt vor, während Bladan und das HCCH-Präparat dies wesentlich langsamer tun.

Bei der Beurteilung der Tiefenwirkung muß man grundsätzlich unterscheiden zwischen:

1. der Eindringungsfähigkeit der Präparate und Eigenschaftsgrößen, die die Präparate in stärkerem oder geringerem Maße besitzen. Somit scheint der Effekt nicht nur von der Beschaffenheit des pflanzlichen Gewebes, sondern auch von der chemischen Beschaffenheit der Präparat-Komponenten, des Wirkstoffes, des Lösungsmittels und eventueller Füllstoffe abzuhängen.
2. der Eindringungsgeschwindigkeit als einer Wechselwirkung von Präparateigenschaften und stofflicher Beschaffenheit des pflanzlichen Gewebes. Die Eindringungsgeschwindigkeit müßte demnach für jedes pflanzliche Gewebe spezifisch sein, soweit Unterschiede der stofflichen Beschaffenheit pflanzlicher Gewebe die Erscheinung einer Förderung oder Hemmung der Geschwindigkeit bewirken können. Dessen ungeachtet scheint aber die Eindringungsgeschwindigkeit, unabhängig von der Stärke des zu durchdringenden Pflanzengewebes, einen konstanten Wert für jedes einzelne Präparat zu haben.
3. der Eindringungszeit, die vom Moment des Aufbringens eines Präparates bis zum Eintritt des Vergiftungserfolges an den gallenbewohnenden Hexapoden vergeht. Für ihre Größe tritt zur Eindringungsfähigkeit und Eindringungsgeschwindigkeit außerdem die Länge des durch das Gewebe zurückgelegten Weges.

Alle Ergebnisse der in dieser Arbeit beschriebenen Versuche sprechen eindeutig für die Fähigkeit moderner Kontaktinsektizide, besonders der Wirkstoffe auf der Basis des E 605, lebendes pflanzliches Gewebe verschiedener Stärke zu durchdringen. Dennoch kann die Tiefenwirkung von Kontaktinsektiziden nur als empirisch ermittelte Tatsache angesehen werden, denn der Mechanismus des Eindringens und Durchdringens insektizider Wirkstoffe durch pflanzliches Gewebe ist zunächst noch unbekannt. Um trotz der unbekannten Faktoren eine gewisse Gesetzmäßigkeit auffinden zu können, war ein sehr zahlreiches Versuchsmaterial nötig, durch das der Beobachtungsfehler auf einen Minimalwert beschränkt werden konnte.

V. Zusammenfassung

Es wurde die Tiefenwirkung von drei kontaktinsektizidhaltigen Spritzmitteln, einem Esterwirkstoff auf der Basis des E 605, dem Bladan und einem gamma-hexachlorcyclohexan-haltigen Präparat, untersucht. Als Testobjekte dienten Insektengallen (Beutel- und Kammergallen) von verschiedener Wandstärke. Die Versuchsserien umfaßten verschiedene Wirkungszeiten und Konzentrationsstufen der einzelnen Insektizid-Präparate.

Das Ester-Präparat besitzt eine gute Tiefenwirkung, selbst bei starkwandigen Gallen. Beutelgallen bewohnende *Aphiden* und Kammergallen bewohnende *Tenthrediniden*larven wurden nach 6—18stündiger Versuchsdauer geschädigt, nach 24stündiger Versuchsdauer abgetötet. Die Präparate Bladan und HCCH besitzen eine geringere Tiefenwirkung. Um durch sie eine Schädigung der Galleninsassen zu erzielen, war eine wesentlich längere Versuchsdauer erforderlich. Bei einigen Gallen konnte keinerlei Tiefenwirkung beobachtet werden.

Ein Eindringen der Insektizide in flüssigem oder gasförmigem Zustand durch die engen Öffnungen der benutzten Beutelgallen fand nicht statt.

Obgleich die gallenbewohnenden Testinsekten nur saugend oder fressend die Kontaktinsektizide aufnehmen konnten, traten die Vergiftungssymptome in bekannter Stärke auf. Die ungeflügelten Läuse und Larven von *Byrsocrypta* zeigten nach äußerlicher Behandlung der Gallen mit Kontaktinsektiziden starke Vergiftungssymptome, während die Geflügelten nicht oder nur wenig geschä-

digt wurden. Das ist darauf zurückzuführen, daß die Geflügelten in der Galle keine Nahrung und im Zusammenhang damit die Insektizide auch nicht durch Saugen aufnehmen.

Herrn Prof. Dr. Wartenberg und Herrn Dr. F. P. Müller spreche ich meinen Dank für die freundliche Unterstützung meiner Arbeiten aus. Herrn Prof. Dr. Jancke danke ich für Ratschläge und Literaturhinweise.

Literatur

(Die einschlägige amerikanische und englische Literatur war mir nicht zugänglich.)

Frohberger, P. E.: Untersuchungen über das Verhalten des Insektizids Diaethyl-p-nitrophenyl-thio-phosphat (E 605) auf und in der Pflanze. — Höfchen-Briefe **2**, 1949, 10—92.

Jancke, O.: Beiträge zur innertherapeutischen Schädlingsbekämpfung. — Ztschr. Pflanzenkr. u. Pflanzensch. **58**, 1951, 179—185.

Kämpfe, L.: Ein Daphnientest zur Prüfung der Tiefenwirkung flüssiger Kontakt-insektizide. — Anz. Schädlingsk. **24**, 1951, 179.

Küster, E.: Anatomie der Gallen. — Berlin 1930.

Lüdicke, M.: Über das Eindringungsvermögen des Insektizids E 605f in lebende pflanzliche Gewebe. — Ztschr. Pflanzenkr. u. Pflanzensch. **56**, 1949, 31—36.

Müller, F. P.: Versuche über die Wirksamkeit von Hexa- und Ester-Mitteln gegen wurzelbesaugende Insekten. — Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **3** (29), 1949, 161—168.

Münchberg, P.: Die insektiziden Berührungsgifte der DDT-, HCCH- und E-Gruppe. — Naturwiss. Rundsch. **9**, 1949, 404—410.

Ross, H.: Die Pflanzengallen Mittel- und Nordeuropas. — Jena 1927.

Sellke, K.: Über die Tiefenwirkung der modernen Insektenbekämpfungsmittel. — Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **4** (30), 1950, 221—227.

Unterstenhöfer, G.: E 605 als Insektizid im Obstbau. — Höfchen-Briefe **1**, 1948, 20—25.

— — Neue Möglichkeiten der Schädlingsbekämpfung im Kartoffelbau. — Höfchen-Briefe **2**, 1948, 20—25

— — Über den gegenwärtigen Stand der inneren Therapie der Pflanze. — Ztschr. f. Pflanzenkr. u. Pflanzensch. **57**, 1950, 272—281.

Zweigelt, F.: Blattlausgallen. — Monograph. angew. Entomologie Nr. 11, Berlin 1931.

Über die Bestimmung des Giftwertes (Toxizitätsgrades) von Kontaktinsektiziden.

Von G. Unterstenhöfer.

Mit 6 Abbildungen.

In einer früheren Darstellung (1) wurde ein Überblick über die Methoden zur Bestimmung des Wirkungsgrades von Pflanzenschutzmitteln gegeben. Ziel dieser Darstellung war, die Wege zur exakten zahlenmäßigen Erfassung der in einem Versuch ablaufenden Vorgänge zu zeigen, die ursächlich auf die Wirkung eines Chemikals zurückzuführen sind. Der Ermittlung des Wirkungsgrades, bei dem das Moment des Nutzeffektes eines Pflanzenschutzmittels bei praktischer oder praxisähnlicher Anwendung im Vordergrund steht, geht aber im Zuge der Entwicklung des betreffenden Mittels und dessen vergleichender Prüfung eine präzise Giftwertbestimmung voraus. Der Giftwert ist der Ausdurck für die insektizide Potenz eines Chemikals und bestimmt weitgehend, wenn auch nicht ausschließlich den Wirkungsgrad des betreffenden Pflanzenschutzmittels. Die Kenntnis des Giftwertes ist für den technischen Fortschritt in der chemischen Schädlingsbekämpfung, für biologische Teste, für

die Feststellung des Einflusses von Beimischungen auf die Wirksamkeit und nicht zuletzt für die ursächliche Deutung von Unterschieden im Wirkungsgrad verschiedener Pflanzenschutzmittel unter verschiedenen Giftwirkungsbedingungen eine wichtige Voraussetzung.

Das Studium der Publikationen, die sich mit der Ermittlung des Giftwertes (Toxizitätsgrades) chemischer Pflanzenschutzmittel befassen, läßt in methodischer Hinsicht zwei Wege erkennen: einmal die Benutzung der „dosis letalis minima“ und zum anderen die Verwendung der Giftwirkungszeit zur Charakterisierung der insektiziden Potenz eines Mittels. Für den erstgenannten Weg existieren heute feststehende Methoden. Im Auslande arbeitet man hiermit regelmäßig, während ihre Anwendung in Deutschland praktisch fehlt. Der zweite Weg wird dagegen gelegentlich auch bei uns beschritten, hat aber noch keine einheitliche Fassung gefunden. Es soll hier nun im Anschluß an die Darstellung der Dosis-Methode ein Vorschlag für die bei der Zeit-Methode bestehende Lücke gemacht werden, der auf den Grundlagen aufbaut, auf die sich die Bestimmung der Grenzdosierung stützt.

I. Die Dosismethode

1. Allgemeines über den Wert LD_{50} (LD_{95}).

Die Giftwerte verschiedener Insektizide — dasselbe gilt für Fungizide - vergleicht man durch Gegenüberstellung der für jedes Chemikal gefundenen dosis letalis minima, d. h. derjenigen Dosis, bei der bestimmte Versuchstiere noch eingehen. Diese Dosis ist keine absolute Größe. Denn, so wie sich die einzelnen Tiere in Gewicht, Größe und Vitalität voneinander unterscheiden, so unterscheiden sie sich auch in der Anfälligkeit einem Gift gegenüber. Bei Einwirkung einer bestimmten Dosis wird also nur ein Teil der im Versuch stehenden Individuen eingehen, der Rest überlebt. Mit steigenden Dosen nimmt dieser Abtötungsprozentsatz zu, bis schließlich alle Tiere tot sind. Es ist also nicht so, daß bei einer bestimmten Dosis kein Tier eingeht und bei einer etwas höheren Dosis alle Tiere sterben. Vielmehr besitzen verschiedene Tiere auch verschiedene letale Dosen.

Um trotz dieser Gegebenheiten doch zu einem klar umrissenen Grenzwert zu kommen, wählt man hierfür diejenige Dosis, bei der der größte Prozentsatz an Tieren eingeht, d. h. den häufigsten Wert. Man tut also im Bezug auf die Giftanfälligkeit dasselbe, wie wenn man das am häufigsten vorkommende Gewicht oder die am häufigsten vorkommende Größe oder irgend einen anderen Meßwert feststellen würde. Zu der Frage, welches der häufigste Wert ist, läßt sich folgendes sagen: Mißt man bei einer größeren Zahl gleichartiger Organismen eine bestimmte Eigenschaft und stellt man fest, wie oft die einzelnen Meßwerte vorkommen, so ergibt sich in der Regel eine Häufigkeitsverteilung, bei der eine mittlere Klasse von Werten am häufigsten vorkommt. Je mehr die festgestellten Werte nach oben oder unten von dieser mittleren Klasse abweichen, um so seltener treten sie auf. Da oft solche Meßwert-Reihen symmetrisch zu einem Mittelwert angeordnet werden können, läßt sich auf dieselben das als Gausssche Normalverteilung bezeichnete Verteilungsgesetz anwenden. Die ursprüngliche Annahme von Quetelet (3, 4), daß alle biologischen Verteilungen durch dieses Gesetz zu beschreiben seien, mußte dahingehend korrigiert werden, daß die in der Biologie gewonnenen Urverteilungen meist asymmetrisch und scheinbar unregelmäßig sind, so daß nur in Ausnahmefällen der strenge Grundtyp der Gaussschen Fehlerverteilung vorliegt. Durch

weitere Untersuchungen konnte aber gezeigt werden, daß sich in der Regel die vorkommenden Häufigkeitsverteilungen bei Anwendung eines entsprechenden Maßstabes auf die Grundform der Gauss - Verteilung zurückführen lassen. Das ist dann der Fall, wenn man statt der gemessenen Größen selbst deren Logarithmen als Abszisse aufträgt (Weber-Fechnersches Gesetz). — Die Eigenschaftszahlen werden stets auf der Abszisse und die Häufigkeit auf der Ordinate aufgetragen. — So hat man auch festgestellt, daß die Verteilung der individuellen letalen Dosen dann eine symmetrische ist, also als Gauss-Verteilung auftritt, wenn man auf der Abszisse die Logarithmen der Dosen und auf der Ordinate die Häufigkeit aufträgt. Die zwanglose Erklärung dafür, daß erst die Anwendung einer logarithmischen Merkmalsteilung Symmetrie der biologischen Häufigkeitsverteilung mit sich bringt, liegt nach Gebelein-Heite (4) darin begründet, daß im biologischen Geschehen nicht das additive, sondern das multiplikative Prinzip im Vordergrund steht.

Aus der Gaussschen Normalverteilung läßt sich nun ableiten, daß der häufigste Wert für die dosis letalis minima dann gegeben ist, wenn diejenige Dosis bestimmt wird, bei der 50% der Versuchstiere eingehen. Innerhalb des Grenzbereiches ist dieser Wert der präziseste. Dieser Wert wird als LD_{50} bezeichnet = letale Dosis für 50% der Versuchstiere . Neben der LD_{50} hat sich noch die LD_{95} = letale Dosis für 95% der Versuchstiere eingebürgert. In manchen Fällen kommt diesem Wert eine größere Bedeutung zu, so vor allem dann, wenn die Wirkung als Prozentwirkung gegenüber der Kontrolle angegeben wird (Blattläuse, Blattkrankheiten). Dieser Wert hat auch größeres praktisches Interesse, soweit man hiervon überhaupt bei solchen Laborversuchen sprechen kann. Niemals wird man bei der Grenzwertbestimmung LD_{100} als Maß nehmen, weil dieser Wert sehr ungenau ist.

2. Bestimmung der LD_{50} (LD_{95}).

Nachdem somit feststeht, daß der präziseste Wert für die dosis letalis minima die LD_{50} ist, ergibt sich die Frage, wie man diesen Wert am besten bestimmt.

Von der Möglichkeit, die LD_{50} so zu bestimmen, daß man die Dosen so lange variiert, bis man diejenige Dosierung empirisch ermittel hat, bei der 50% der Versuchstiere eingehen, macht man praktisch keinen Gebrauch, sondern man bedient sich der Koordinatennetze. Dem liegt folgender Tatbestand zu Grunde: Es wurde gezeigt, daß sich die Häufigkeit logarithmisch gleich großer Meßwertklassen in eine Gauss-Verteilung einordnen läßt. Man erhält die bekannte Glockenkurve (Darstellung 1). Die gleiche Häufigkeitsverteilung läßt sich auch als S-Kurve (Darstellung 2) wiedergeben, wenn man auf der Abszisse die Logarithmen der Dosen und auf der Ordinate die Häufigkeit als Summenprozente aufträgt. Die einfachste Methode der LD_{50}-Bestimmung besteht darin, daß man die bei verschiedenen Dosen erzielten Abtötungsprozente entsprechend in ein Koordinatennetz einträgt. Durch die Punkte läßt sich eine mehr oder weniger S-förmige Kurve legen, aus der man die DL_{50} ablesen kann. Diese Art der Bestimmung ist aber nicht ganz genau. Es entspricht nun einer allgemeinen Erfahrung, daß sich beliebige Kurven dann am besten inter- und extrapolieren lassen, wenn man sie in ein Koordinatennetz einträgt, bei dem die Kurve zur geraden Linie wird. Man braucht dann theoretisch nur 2 Punkte zu kennen, die man durch das Lineal verbindet, um alle Zwischenwerte ablesen zu können. Diesem Zwecke dient das Wahrscheinlichkeitsnetz. Hierbei ist die Ordinate als Summenprozent-Teilung nach dem Gauss-Integral so geteilt, daß aus

einer Gauss-Normalverteilung eine gerade Linie wird, die leicht als solche erkannt und ergänzt werden kann. Für eine einheitliche Verteilung genügen dann wenige Punkte, um den Gesamtverlauf der Verteilung festzulegen. Man stellt dann durch einfaches Interpolieren die LD_{50} fest. In Darstellung 3 ist eine Gauss-Verteilung in ein Wahrscheinlichkeitsnetz eingetragen. Auf der Abszisse stehen die Logarithmen der Dosen, während die Ordinatenachse nach dem Gauss-Integral geteilt ist und die Summenhäufigkeitsprozente enthält.

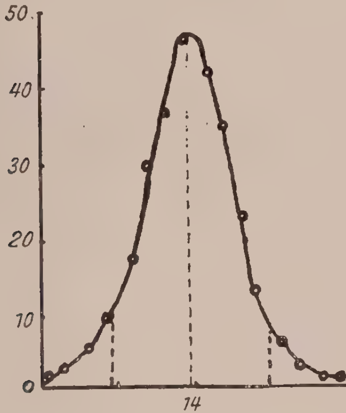


Abb. 1.

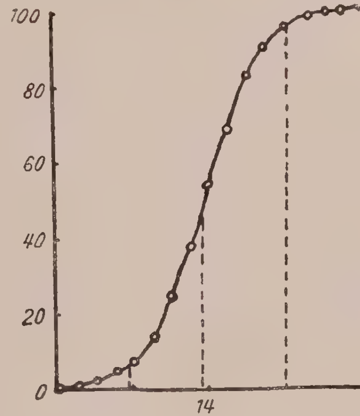


Abb. 2.

Die Abszisse bedeutet also die Dosis und die Ordinate die Ansprechbarkeit (4) des Versuchsmaterials bei Dosisänderung. Die Ansprechbarkeit gibt an, welche absolute oder relative Zahl von Individuen zusätzlich bei Dosisänderung anspricht. Es muß gesagt werden, daß eine solche ungleichförmige Ordinatenskala eine unangenehme Folge hat. Die übertriebene Genauigkeit weit oben und unten stimmt nicht immer mit der in Wirklichkeit erzielbaren Sicherheit in Versuchen überein. Denn die häufigen Werte im Mittelteil der Gesamtverteilung sind wesentlich sicherer, als die seltenen Werte an deren Enden. Daraus resultiert ein praktisch wichtiger Hinweis, nämlich daß man tunlichst im Bereich etwa zwischen 30 und 80% arbeiten sollte. In den englisch sprechenden Ländern verwendet man auf der Ordinatenachse statt der Summenprozenthäufigkeit nach dem Gauss-Integral eine Einteilung in sog. „Probits". Dabei bedeutet der Probit für 50% 5,00. Eine Probit-Tabelle findet man u. a. bei Blumer-Kaudert (5). Praktisch geht man bei der Bestimmung der LD_{50} so vor:

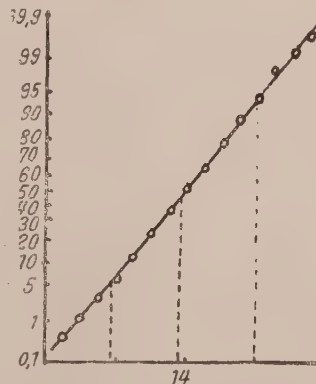


Abb. 3.

Zunächst wird in Vorversuchen der ungefähre Bereich der Grenzdosierung ermittelt. Dann variiert man in geometrischer Progression die Dosen, etwa daß die nächstfolgende Dosierung um das 1,5fache größer ist als die vorhergehende: 2—3—4,5—6,75.... In Versuchen wird dann der für die entsprechende Dosierung erzielte Prozentsatz Mortalität ermittelt. Zum Schluß sollte man mindestens 3 Konzentrationen haben, bei denen die Morta-

lität von 30—80% reicht. Denn zu hohe und zu niedrige Abtötungsprozente mindern die Genauigkeit der Bestimmungen. Durch die in das Koordinatennetz eingetragenen Punkte legt man die „beste" gerade Linie und kann dann die LD_{50} ablesen. Gelegentlich können die ermittelten Werte mehr oder weniger stark von der Geraden abweichen, so daß die Darstellung derselben auf Schwierigkeiten stößt. Es muß dann rechnerisch der Schwerpunkt der Geraden bestimmt werden (5).

In gleicher Weise wie die LD_{50} wird auch die LD_{95} bestimmt.

3. Der Toxizitätsindex nach Sun (6).

Es ist eine Erfahrungstatsache, daß die Angaben über die LD_{50} von Labor zu Labor nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterliegen, selbst bei sorgfältigster Arbeit. Obwohl viele Zucht- und Prüfungsmethoden standardisiert sind, lassen sich offenbar diese Schwankungen nicht eliminieren. Die Gründe hierfür liegen in den unvermeidlichen Unterschieden in der Empfindlichkeit der Versuchstiere gegenüber den Giften infolge schwankender Giftwirkungsbedingungen und anderer unkontrollierter und unkontrollierbarer Faktoren. Diese Schwankungen lassen sich, wie Sun gezeigt hat, vermindern, wenn man mit dem Toxizitätsindex arbeitet. Der Toxizitätsindex ist der Quotient aus der LD_{50} eines Standards und der LD_{50} des zu prüfenden Chemikals, multipliziert mit 100.

$$\text{Toxizitätsindex} = \frac{LD_{50}\text{-Standard}}{LD_{50}\text{-Prüfsubstanz}} \times 100.$$

Der Toxizitätsindex des Standards ist stets 100. Ein Insektizid mit höherer Giftigkeit als der Standard hat einen Index über 100, ein solches mit geringerer Giftigkeit einen Index unter 100. Sun konnte nachweisen, daß weder wechselnde Giftwirkungsbedingungen noch wechselnde Resistenz im verwendeten Tiermaterial noch Schwankungen in der Aufwandmenge der Insektizide oder in der Tröpfchengröße den Toxizitätsindex beeinflussen. Der Index bleibt praktisch konstant. Die Schwankungen bei Wiederholungsversuchen liegen im Bereich der Streuung. Diese Erkenntnis erklärt sich zwanglos daraus, daß Unterschiede in der LD_{50} beim Standard verursacht durch Veränderung eines Faktors proportional den entsprechenden Unterschieden beim Prüfobjekt sind.

4. Der Begriff Dosis.

Bei dem Begriff LD_{50} ist zu beachten, daß der Faktor Dosis sehr weit gefaßt ist. Man versteht darunter sowohl Mengen als auch Konzentrationen. Bei Fraßgiften bestimmt man meist genaue Mengen (mg/kg) ähnlich wie in der Toxikologie der Humanmedizin. Wie man hier aber auch bei Gasen z. B. nicht Mengen, sondern Konzentrationen bestimmt, so ermittelt man in der Phytopharmacie bei Gasen und bei Kontaktgiften als Grenzwerte bestimmte Konzentrationen. Dieser Tatsache muß man sich wohl bewußt sein, da sie in theoretischer und praktischer Hinsicht für die Grenzwertbestimmung bei zeitlosen und zeitgebundenen Giften von Wichtigkeit ist.

II. Die Zeitmethode (LT_{50}).

1. Allgemeines über den Wert LT_{50}.

Eine sehr häufige Arbeit im Laboratorium ist die vergleichende Prüfung verschiedener Muster des gleichen Kontaktinsektizides. Wenn auch die in

Laborversuchen erzielten Resultate nicht ohne weiteres etwas darüber aussagen, ob sich das geprüfte Mittel im Freiland bewähren wird, so liefern dieselben doch brauchbare Vergleichswerte bei fertigen Pflanzenschutzmitteln, bei denen die Möglichkeit gegeben ist, zum Vergleich ein bewährtes Standardmuster mit dem gleichen Wirkstoff und der gleichen Aufbereitung heranzuziehen. Läßt sich dann doch zumindest sagen, daß ein Muster, welches im Labor versagt hat, auch im Freiland keine guten Ergebnisse liefern wird. Im Folgenden soll ein Vorschlag zur exakten vergleichenden Prüfung von Mustern des gleichen Wirkstoffes in reiner und in aufbereiteter Form besprochen werden. Es muß betont werden, daß ein Unterschied besteht zwischen der Prüfung reiner Wirkstoffe und einer solchen von Fertigpräparaten, bei denen die physikalischen Eigenschaften und die Art der Formulierung oft eine entscheidende Rolle spielen. Aber auch hier sei gesagt, daß es entscheidend darauf ankommt, den Vergleich mit einem bewährten Standardmuster durchzuführen. Selbstverständlich muß bei vergleichenden Prüfungen die Gewähr dafür gegeben sein, daß alle für die Wirkung ausschlaggebenden Eigenschaften zur Bewertung kommen.

Als ein sehr brauchbarer Maßstab bei vergleichenden Prüfungen verschiedener Muster des gleichen Wirkstoffes hat sich der Faktor Zeit erwiesen, wenn es sich um Kontaktinsektizide handelt. Es sind verschiedene Methoden in der Literatur beschrieben worden, bei denen man als Maß für den Giftwert die Zeit herangezogen hat, nach der die Versuchstiere, die gleichen Konzentrationen der verschiedenen Muster ausgesetzt waren, eingehen (7, 8). Diese Methoden basieren letzterdings darauf, daß die Kontaktinsektizide eine sog. zeitgebundene Giftwirkung besitzen. Die Giftwirkungszeit ist abhängig von der Konzentration bzw. der Menge des aktiven, d. h. zur Wirkung befähigten Wirkstoffes. Je höher die Konzentration bzw. die Menge des aktiven Wirkstoffes, um so kürzer die Giftwirkungszeit. Diese Beziehung zwischen Konzentration und Giftwirkungszeit besteht naturgemäß nur innerhalb eines bestimmten Dosisbereiches, der nach unten durch die Grenzdosierung und nach oben durch diejenige Dosierung fixiert ist, bei der eine Steigerung der Dosis keine Verkürzung der Giftwirkungszeit herbeiführt. Die Grenzdosierung ist ein Schwellenwert. Eine Mindestkonzentration ist ebenso notwendig, wie eine Mindesteinwirkungsdauer. Unterschwellige Reize summieren sich nicht bei Giften, die nicht kummulierend wirken. Bezüglich der oberen Grenze ist zu beachten, daß eine toxische Wirkung nicht unmittelbar von der Höhe der Dosis abhängig ist, sondern von der Konzentration des Giftes am Wirkungsort. Nur insoweit diese Konzentration von der Dosis bestimmt wird, hat die Dosis Einfluß auf die Wirkung. Eine Steigerung der Dosis über die Löslichkeit hinaus ergibt naturgemäß keine quantitative Abhängigkeit der Wirkung von der Dosis.

Die Zeit ist also ein Maß für die Konzentration und damit bei gleichen Konzentrationen für die aktive Giftmenge. Man kann demnach bei der Gegenüberstellung der Giftwirkungszeiten eines Standards und eines zu prüfenden Musters feststellen, ob das Muster eine größere oder kleinere aktive Giftmenge hat als das Standardmuster, unter der Voraussetzung, daß die Versuche unter den gleichen Bedingungen durchgeführt werden. Sofern es sich darum handelt, größere Unterschiede festzustellen, sind die bisher beschriebenen Methoden, bei denen meist die 100%ige Abtötung gegenübergestellt wird, ausreichend. Kommt es aber darauf an, geringere Unterschiede, etwa unter 50% mit Sicherheit zu erkennen, dann sind sehr genaue Arbeitsmethoden erforderlich. Man

denke daran, daß im biologischen Geschehen nicht das additive, sondern das multiplikative System gültig ist. Zur Abtötung von 90% der Versuchstiere ist oft das 3—8fache an Gift notwendig, wie bei 20—30% Abtötung. Das sind Steigerungen um 300—800%! Diese Tatsache zeigt, wie sorgfältig gearbeitet werden muß, wenn man Unterschiede unter 50% genau fixieren will. Auf Grund theorethischer Überlegungen könnte man geneigt sein, die Möglichkeit hierfür überhaupt zu bezweifeln. Die praktische Erfahrung lehrt aber, daß Giftunterschiede unter 50% erfaßt werden können, wenn man sich der in Rede stehenden Zeitmethode bedient (siehe z. B. 9).

In Versuchen, die auf breiter Grundlage bei verschiedenen Kontaktinsektiziden durchgeführt wurden, hat sich nun gezeigt, daß sich die Logarithmen der Giftwirkungszeiten prinzipiell genau so verhalten, wie die Logarithmen der Giftdosen und daß der sicherste und häufigste Wert in einer genügend großen Versuchsreihe diejenige Giftwirkungszeit ist, bei der 50% der Versuchstiere eingehen bzw. im KO-Zustand sind. Hierfür wird die Bezeichnung LT_{50} vorgeschlagen, d.h. Giftwirkungszeit für 50% der Versuchstiere. Eichler (10) hat diesem Wert die Bezeichnung „Sterbehalbwertzeit" gegeben. Die geschilderten Zusammenhänge lassen sich zwanglos so deuten, daß die Giftwirkungszeit bei einer bestimmten Konzentration ein Ausdruck ist für die unterschiedliche Resistenz der verschiedenen Individuen einer Population und daß, sofern bei gleicher Konzentration verschiedener Muster Differenzen im Reinheitsgrad des Wirkstoffes oder in der Güte der Aufbereitung vorliegen, der gleiche Zustand gegeben ist, wie wenn verschiedene Giftdosen zur Wirkung kommen. Es lag angesichts dieser Beobachtung nahe, als Kriterium für den Giftwert eines Musters den Unterschied zwischen derjenigen Zeit zu wählen, bei der 50% der Versuchstiere im KO-Zustand sind, die einer bestimmten Konzentration eines Musters ausgesetzt wurden und dem gleichen Wert für ein Standardmuster. Zeigt das Prüfobjekt eine längere Giftwirkungszeit als der Standard, so besitzt es eine geringere aktive Giftmenge und umgekehrt, vorausgesetzt, daß die Unterschiede signifikant sind. Es war auch zu erwarten, daß die Unterschiede in den Giftwirkungszeiten nicht groß sein würden, da es sich bei den Mustern in der Regel nur um Unterschiede geringen Ausmaßes handelt. Es muß aber verlangt werden, daß die Methode solche Unterschiede erkennen läßt, die bei der praktischen Anwendung ins Gewicht fallen und über den in jeder Anwendungskonzentration enthaltenen Sicherheitsfaktor hinausgehen. Grundsätzlich wird man von biologischen Testen angesichts der unvermeidbaren Streuungen nicht wesentlich mehr verlangen können. Da, wie schon bei der Grenzwertbestimmung für die Dosen hervorgehoben, die Giftwirkungszeiten von Versuch zu Versuch Schwankungen unterworfen sind, besteht die Möglichkeit, auch hier von dem Prinzip der Indexberechnung Gebrauch zu machen und so zu einheitlichen und reproduzierbaren Werten zu kommen.

2. Bestimmung der LT_{50}.

Als Testtiere für diese Methode kommen nur Arten in Betracht, die das ganze Jahr hindurch in großer Zahl ständig zur Verfügung stehen und in jeder Beziehung möglichst einheitlich sind. Eigentliche Pflanzenschädlinge mit Ausnahme der Blattläuse scheiden praktisch aus, weil das Tiermaterial meist sehr heterogen und selten nur in der gewünschten Zahl ständig greifbar ist. Bewährt haben sich *Calandra granaria*, *Musciden* und *Culiciden*.

Größte Sorgfalt ist auf eine qualitativ vergleichbare Dosierung und gleichmäßige Verteilung des zu prüfenden Materials zu legen. Bei Stäubemitteln

eignen sich am besten Dosierungstürme, bei Spritzmitteln Geräte vom Typ des Beltsprayers (Bandspritzer) oder der Filmtestverfahren unter Verwendung von Lösungsmitteln.

Die Teste sollen mit mindestens 3facher Wiederholung durchgeführt werden, wobei jeweils 30 Tiere, insgesamt also 120 Tiere in Versuch kommen. Ein Abzählen der Tiere ist mit Rücksicht auf eine exakte Versuchsauswertung notwendig.

Die Auswertung selbst ist ein entscheidender Faktor für die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Prüfungsmethode. Man beginnt mit der Bewertung, wenn die ersten Tiere im KO-Zustand sind, ein Zustand, dessen Symptome wiederholt klar definiert wurden und der auch wohl als das eindeutigste Kriterium bezeichnet werden darf. In feststehenden Zeitabständen werden

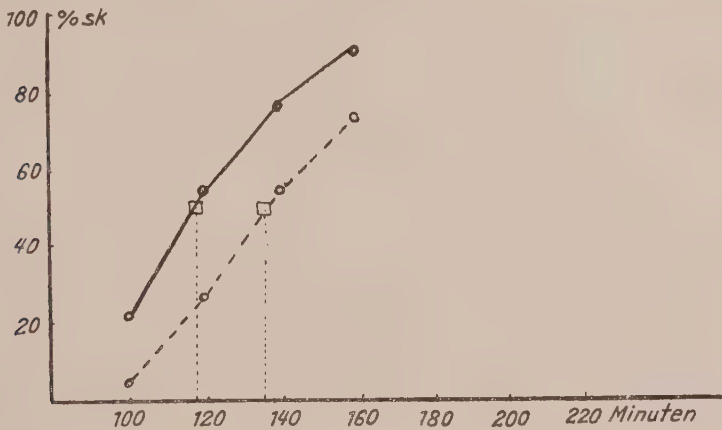


Abb. 4.

dann laufend die Prozentsätze der in diesem Zustand befindlichen Tiere festgestellt, wobei man die Zeitintervalle in der Größenordnung wählt, daß insgesamt mindestens 5 Daten anfallen. Je kürzer die gesamte Giftwirkungszeit ist, um so kürzer müssen auch die Zeitintervalle sein. Sie sind jeweils für das betreffende Indektizid und die beste Konzentration zu ermitteln. Zur Kontrolle der Genauigkeit der anfallenden Werte wird der mittlere Fehler bestimmt.

In Darstellung 4 sind die Werte eines Versuches, die nach diesen Vorschriften gewonnen wurden, auf Millimeterpapier aufgetragen, wobei die Abszisse die Giftwirkungszeit und die Ordinate die KO-Prozente enthält. Liest man aus den sich ergebenden Wirkungskurven die LT_{50} ab, so erhält man für

Standard $LT_{50} = 118'$
Muster: $LT_{50} = 136'$.

In Darstellung 5 sind nun an Stelle der Summenprozente auf der Ordinate die entsprechenden Probits aufgetragen, während die Abszisse die Logarithmen der Giftwirkungszeiten enthält. Die experimentell erzielten Resultate ergeben in diesem Koordinatennetz 2 gerade Linien, aus denen man ablieẞt als LT_{50}-Werte für

Standard: $LT_{50} = 118'$;
Muster: $LT_{50} = 140'$.

Diese Feststellung, daß die erzielten Resultate im genannten Koordinatennetz 2 gerade Linien ergibt, spricht dafür, daß sich die Giftwirkungszeiten wie die Dosen in eine Gausssche Normalverteilung einordnen lassen.

In Darstellung 6 sind die Resultate eines Versuches wiedergegeben, der mit den gleichen Mitteln, aber bei der doppelten Konzentration durchgeführt wurde. Die Werte ergeben nach der Probit-Methode wieder 2 gerade Linien, aus denen sich als LT_{50}-Werte ergeben für

Standard: $LT_{50} = 100'$;
Muster: $LT_{50} = 116'$.

Die beiden Versuche zeigen, daß sich über die Bestimmung der LT_{50}-Werte Unterschiede im Giftwert zweier Muster eindeutig feststellen lassen.

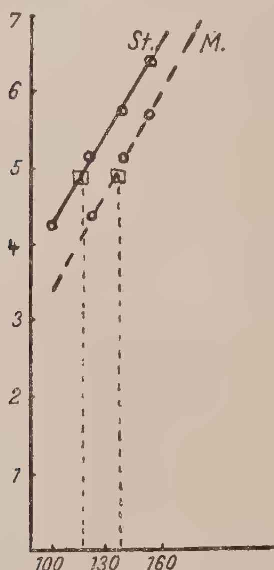


Abb. 5.

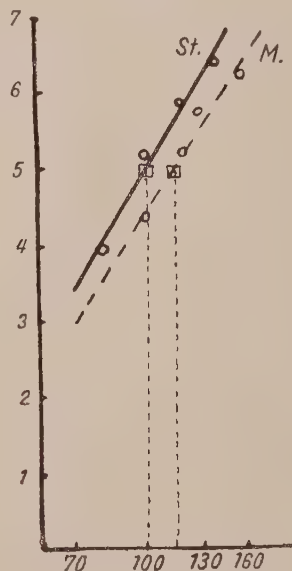


Abb. 6.

3. Der Giftwirkungszeit-Index

Wie schon gesagt schwanken die Giftwertabgaben bei der Grenzwertbestimmung in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren mehr oder weniger stark von Versuch zu Versuch und von Labor zu Labor. Der von Sun vorgeschlagene Toxizitätsindex eliminiert diese Schwankungen. Es lag nun nahe, den von Sun vorgeschlagenen Weg auch bei der in Rede stehenden Methode anzuwenden und einen Giftwirkungszeit-Index zu berechnen. Das um so mehr, als in diesem Falle mit noch stärkerer Berechtigung die Annahme vertreten werden darf, daß sich Änderungen in den Giftwirkungsbedingungen bei den gleichen Wirkstoffen gleichsinnig beim Standard und beim Muster auswirken werden. Als Giftwirkungszeit-Index ist dann folgender Quotient anzusehen:

$$\text{Giftwirkungszeit-Index} = \frac{LT_{50}\text{-Standard}}{LT_{50}\text{-Muster}} \times 100$$

Bei Werten unter 100 handelt es sich um im Giftwert schwächere Muster als der Standard, bei Werten über 100 um stärkere.

Berechnen wir für Beispiel 5 den Giftwirkungszeit-Index, so ergibt sich ein Wert von rd. 86 für das Muster.

Für das Beispiel 6 errechnet sich für das Muster der gleiche Wert von rd. 86. Man sieht also, daß sich bei zwei verschiedenen Konzentrationen die gleichen Indices errechnen, daß sich also Erhöhungen der Konzentrationen gleichsinnig auf die Giftwirkungszeiten der verschiedenen Muster auswirken.

4. Die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Verfahrens.

Für die Beurteilung von Mustern ist es nun wichtig zu wissen, welche Unterschiede noch biologisch erfaßbar sind und von welchen Grenzen an eine Beurteilung nicht mehr möglich ist. Ein biologisches Testverfahren kann niemals quantitativ so genau arbeiten wie eine chemische Analyse. Das liegt in den naturgegebenen Schwankungen, die auf das Tiermaterial zurückzuführen sind, begründet. Das ist zweifellos ein Mangel des biologischen Testes gegenüber der chemischen Analyse. Dafür besitzt aber das biologische Verfahren den Vorzug, daß es zu Angaben über die toxische Potenz verschiedener Muster befähigt ist, zu der die chemische Analyse weit weniger berechtigt ist, wenn es sich um Fertigpräparate handelt, bei denen neben dem Wirkstoff noch andere Stoffe Einfluß auf die Wirkung haben. Die Angabe auf Grund einer chemischen Analyse, daß der Wirkstoffgehalt eines Musters den Anforderungen entspricht, besagt nicht ohne weiteres etwas über den Giftwert des betreffenden Musters. Wissen wir doch, daß z. B. bei Verwendung stark absorbierender Stoffe ein Gift mehr oder weniger stark blockiert werden kann.

Was nun die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Verfahrens anbetrifft, so konnte in zahlreichen Versuchen festgestellt werden, daß Unterschiede unter 10% mit Sicherheit nicht mehr erfaßt werden können. Ergeben sich innerhalb dieses Bereiches Unterschiede, so sind dieselben statistisch nicht mehr gesichert.

5. Variationsmöglichkeiten der Methode.

Die bisher beschriebene Methode ist dadurch charakterisiert, daß als Maß für die Wirksamkeit verschiedener Muster die mittlere Giftwirkungszeit bei Dauerkontakt ermittelt wird. Die Methode läßt sich nun noch hinsichtlich der Einwirkungsdauer variieren, indem man die Versuchstiere verschieden lange Zeit der Einwirkung des Giftes aussetzt und dann die mittlere Giftwirkungszeit ermittelt. Dieser Grundgedanke ist Gegenstand verschiedener Untersuchungen gewesen, von denen hier nur die Arbeiten von Mer und Davidovici (11) und Hadjinicolaou (8) genannt seien.

6. Vorteile der Zeitmethode.

Die Vorteile der Zeitmethode liegen darin, daß man schnell zu Ergebnissen kommt. Sobald man — und das ist für eine Methode stets Vorbedingung — ein für das betreffende Gift geeignetes und gleichmäßiges Tiermaterial gefunden hat, besteht die erste Aufgabe darin, den günstigsten Konzentrationsbereich festzulegen. Dieser ist durch die eingangs geschilderte Begrenzung fixiert. Er sollte einmal signifikante Unterschiede erkennen lassen und zum anderen schnelle Resultate liefern. Weiterhin ist es notwendig, die besten Zeitintervalle festzulegen, nach denen ausgewertet wird.

Gegenüber der Dosismethode hat die Zeitmethode den weiteren Vorzug, daß nur mit einer Konzentration gearbeitet werden braucht. Es entfällt die

Herstellung verschiedener Konzentrationen, die stets mit Fehlerquellen verbunden sein kann.

Schrifttum.

1. Unterstenhöfer, G.: „Betrachtungen über die Methoden zur Ermittlung des Wirkungsgrades von Pflanzenschutzmitteln.“ Zeitschr. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz **57**, 93—99 (1950).
2. Stellwaag, F.: „Giftigkeit und Giftwert von Insektiziden.“ Anz. f. Schädlingskde. **5**, 101—107 (1929), **6**, 37—42, 64—69 (1930).
3. Daeves, K. und A. Beckel: „Großzahlforschung und Häufigkeitsanalyse.“ Weinheim/Bergstr. 1948.
4. Gebelein, H. und H. Heite: „Statistische Urteilsbildung.“ Berlin 1951.
5. Blumer, S. und J. Kaudert: „Die biologische Laborprüfung von Kupferpräparaten.“ Ldw. Jahrbuch Schweiz **63**, 557—594.
6. Sun, Y. P.: „Toxicity index — an improved method of comparing the relative toxicity of insecticides.“ Journ. Econ. Ent. **43**, 45—52 (1950).
7. Eichler, Wd.: „Fragen der DDT-Laboratoriumstechnik.“ Zentralblatt Bakt., Parasitenkde., Infektionskrankheiten u. Hygiene **1**, 45—52 (1948).
8. Hadjinicolaou, J.: „Comparative effectivness of DDT, Chlordane, Aldrin and Dieldrin residues against the fruit fly (*Dacus oleae* Rossi).“ Athens School of Hygiene, May 1950.
9. Frohberger, P. E.: „Untersuchungen über das Verhalten des Insektizides Diaethyl-p-nitrophenyl-thiophosphat auf und in der Pflanze.“ H-Briefe, 10—91 (1949).
10. Eichler, Wd.: „Erfahrungen im Drosophila-Test mit Kontaktinsektiziden. Anz. f. Schädlingskde **23**, **114**—116 (1950).
11. Mer, G. G. und S. Davidovici: „A method for estimating the toxic effect of contact insecticides on mosquitos and house-flies.“ Parasitology **40**, 87—92 (1950).

Summary.

In comparing several insecticides, the killing dose characterized each insecticide in equivalent terms. The killing doses are expressed as LD_{50} — or LD_{95}-values. The graphic methods for the determination of those values, the use of log probability paper and the transformation of percentages of mortality to probits are discussed, also the toxicity-index.

The time-mortality, in which mortality counts are made at intervals after treatment, is an improved value in comparing several samples of the same contact insecticide. The speed of action or the time required to kill represents the quantity of effective material, and it is possible in using the time-mortality to determine the quality of production or the influence of physical factors entering into the insecticidal formulation. It is found, that the LT_{50}, which is the time required to kill 50% of insects, is an improved feature for the speed of action. It is also found, that it is possible to determine this value in using the same graphic methods as in determining the LD_{50}. It is possible to use the time-mortality-index, which is a value corresponding to the toxicity-index.

Berichte.

Die mit * gekennzeichneten Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Schrödter, H.: Agrarmeteorologische Beiträge zu phytopathologischen Fragen mit besonderer Berücksichtigung der Bedeutung des Mikroklimas für Pflanzenkrankheiten. Mit 17 Abb. u. 12 Tab. — Abhandl. d. Meteorol. u. Hydrolog. Dienstes d. D.D.R. No. 15, (Bd. II), 1952. Akad.-Verlag, Berlin.

In dieser Arbeit handelt es sich letztlich um die auf kleinklimatische Untersuchungen an phytopathologischen Objekten mit großenteils selbst erarbeiteter Methodik gegründete Forderung nach engerer Zusammenarbeit zwischen Agrarmeteorologie und Phytopathologie. Als anzustrebendes Ziel wird ein reibungslos und sicher arbeitender agrarmeteorologisch-phytopathologischer Warndienst in Aussicht gestellt, der volkswirtschaftlich zu großen Ersparnissen führen würde. Nach sehr ausführlicher und kritischer Beleuchtung der einschlägigen Literatur seit 1940 wird auch die bisher meistens verwendete Methodik einer Kritik unterzogen, der sie nicht standhält. Die allgemeinen meteorologischen Daten reichen nicht aus, und auch die klimatologischen Summen- und Mittelwerte können uns häufig keine Aufschlüsse geben, sondern oft sind es erst die mikroklimatischen oder gar die auf oder in den Pflanzen gemessenen Temperatur-, Feuchtigkeits- oder anderen Werte, die uns erklären können, warum eine Krankheit gerade hier und zu dieser Zeit auftritt. Auf Grund der Ergebnisse solcher subtilen Untersuchungen, wie sie Verf. selbst durchgeführt hat, müßte es schließlich gelingen, aus den Feststellungen der Wetterwarten für die gefährdeten Bestände diejenigen Klimawerte zu errechnen, die für das Auftreten oder Ausbleiben einer Seuche entscheidend sind. Nach Ansicht des Ref. wäre es aber auch notwendig, hierbei die Erfahrungen und Messungen mit auszuwerten, die sich auf die leider noch wenig erforschten Zusammenhänge zwischen Krankheitsgeschehen, Wetter und Vorgängen auf der Sonne erstrecken.

Bortels (Braunschweig).

Poljakow, I. N.: Pflanzenschutzwissenschaft in der Sowjetunion (Russisch) — Congres. Intern. Fitopat. Entom. Protect. Plantelor, Vol. **2**, 309—331, 1951.

Verf. bringt eine Übersicht der Fortschritte in der Sowjetunion auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes seit der Oktober-Revolution. Der Bericht beschränkt sich auf Pflanzenhygiene, Immunitätszüchtung, chemische und biologische Bekämpfung sowie auf einige im Brennpunkt stehende Fragen des Garten- und Weinbaues. Die Aufgaben und Fortschritte des sowjetischen Pflanzenschutzes können nur unter Würdigung der wirtschaftlichen geographischen und klimatischen Bedingungen des riesigen sowjetischen Territoriums verstanden werden. Im Vordergrund steht die Pflanzenhygiene und die biologische Bekämpfung von Schädlingen. Bemerkenswert ist ein kurzer Hinweis auf die stimulierende Wirkung neuzeitlicher Kontaktinsektizide.

Stoll (Aschersleben).

Jewstropow, I. I.: Die gegenwärtige Lage der Verbreitung von Schädlingen und Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und die Abwehrmaßnahmen in der Sowjetunion (Russisch). — Congres. Intern. Fitopat. Entom. Protect. Plantelor, **2**, 290—299, 1951.

In der Zarenzeit betrug die von Schädlingen aller Art befallene Fläche in der Sowjetunion rund 50 bis 60 Millionen Hektar, davon 3 Millionen durch Heuschrecken, 42 Millionen allein durch Nager. Die jährlichen Ernteverluste bezifferten sich auf 2 Milliarden Rubel. Durch den Ausbau einer umfassenden Pflanzenschutzorganisation konnten große Erfolge erzielt werden. So wurde der durch den Ziesel verursachte Ertragsausfall in Höhe von 11 Millionen Zentner pro Jahr auf 5 Millionen Zentner herabgedrückt. Die durch Getreidebrand bedingten jährlichen Ertragseinbußen in Höhe von 56 Millionen Zentner sanken auf 7,5 Millionen Zentner. Auch im Kampf gegen Heuschrecken, Wintersaateule und Rübenderbrüssler wurden Erfolge erzielt.

Stoll (Aschersleben).

Mohrdiek, Hella: Die Bauernunruhen in Württemberg. Ein Beitrag zur Geschichte des Revolutionsjahres 1848/49. — (Ungedr.) Diss. Tübingen 1949.

Die Arbeit bringt urkundliches Material für Württemberg zur Frage der geschichtlichen Bedeutung von Pflanzenkrankheiten. Das verheerende Auftreten der *Phytophthora infestans* in den Jahren 1845 und 1846 und der Mißwuchs des Getreides durch „Hagelschaden und Insektenfraß" im Jahr 1846 führten zum Hungerjahr 1847, das den Auftakt für die ein Jahr später ausbrechende Revolution und die Bauernunruhen des gleichen Jahres in Württemberg und Hohenzollern bildete.

Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Appel, G. O.: Die Wirkung der Infektionsquellen und der Umwelteinflüsse auf die Erhaltungszucht der Kartoffel. Züchter, **22**, 161—163, 1952.

Am Beispiel von Modellversuchen werden die Folgen der häufigsten Fehler bei der Pflanzguterzeugung aufgezeigt. Es wäre zu wünschen, daß Arbeiten dieser Art in weit stärkerem Ausmaß durchgeführt würden, um die Pflanzkartoffelerzeuger nachdrücklich auf die Auswirkungen von Versäumnissen hinzuweisen.

Rönnebeck (Bonn).

Anonym: Querschnitt durch den neuen Gartenbau. — Deutscher Bauernverlag, Berlin, 1951, 229 S.

Das reich bebilderte Werk ist eine Sammlung von Aufsätzen von Wissenschaftlern und Praktikern aus der sowjetisch besetzten Zone Deutschlands. Neben den Gebieten Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau ist auch der Pflanzenschutz mit 2 Aufsätzen (Friedrich, G., Schmidt, M.) vertreten.

Rönnebeck (Bonn).

Salzmann, R.: Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel und ihre Bekämpfung. — Bern 1950, 104 S. mit 14 Abb. und 20 Farbtafeln.

In prägnanter Weise gibt der Verf. einen dem jüngsten Stande der Kenntnis entsprechenden Abriß des Themas. Den Virosen ist ein Drittel der Broschüre gewidmet. Bedeutung, Krankheitsbild, Erreger und Möglichkeiten der Bekämpfung sind die Gesichtspunkte, nach denen jede Krankheit behandelt wird.

Rönnebeck (Bonn).

Faber, W., Henner, J., Schönbrunner, J. & Wenzl, H.: Wichtige Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel. 59 S. Wien 1952.

Als weitere in der Reihe der auch in Deutschland bestens bekannten Broschüren ist aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien neuerdings eine wieder in praktischem Taschenformat gehaltene Broschüre, diesmal über wichtige Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel, erschienen. Behandelt werden die Krankheiten und die tierischen Schädlinge. Der für jede Krankheit und jeden Schädling in Auftreten, Erkennung, Bedeutung, Beschreibung des Schaderregers oder Schädlings und Angaben über die Bekämpfung gegliederte Text vermittelt dem Benutzer der Broschüre alles für die Schadenserkennung und -beseitigung Wissenswerte. Geringe Blaustichigkeit bei einigen Laubbildern fällt gegenüber der im übrigen ausgezeichneten farbigen Wiedergabe der Krankheits- und Schädlingsbilder nicht ins Gewicht.

Langenbuch (Darmstadt).

Sarejanni, J. A.: Essai sur le concept de la maladie en pathologie végétale. — Ann. Inst. Phytopath. Benaki, **5**, 88—127, 1951.

Gedankenreiche Ausführungen, die der Leiter des zentralen griechischen Pflanzeninstitutes über den Begriff der Krankheit in der Pflanzenpathologie macht, und über die ausführlich zu berichten der Raum verbietet. Es wäre wünschenswert sie im Original an leichter zugänglicher Stelle nochmals veröffentlicht zu sehen. Die Hauptteile der Abhandlung sind: „Die Entstehung des Begriffs", der zum ersten Mal im „Gastmahl" des Platon erscheint, „Die Krankheit im gemeinen Menschenverstand", „Die Krankheit im allgemeinen", definiert als „jeder abnorme Komplex von krankhaften Eigenschaften (caractères morbides), der in der Lage ist, sich unbegrenzt zu reproduzieren (susceptible de se reproduire un nombre indéfini de fois)", wobei „krankhafte Eigenschaften" keine petitio principii darstellt, sondern reale Erscheinungen bedeutet wie Nekrosen, Tumoren u. a. Symptome, aber auch „Zeichen" wie Mycelien, X-Körper, intrazelluläre Stäbchen und „pathophysiologische Charaktere" wie Übertragbarkeit, Lebensverkürzung usw., ferner „Die spezielle Krankheit": „ein abnormes und wohl definiertes System morbider Eigenschaften, das sich von jedem analogen System differenzieren und in einer unbegrenzten Zahl von Fällen antreffen läßt". In der abschließenden Erörterung kritisiert Verf. insbesondere die Definition der Krankheit als eines pathologischen Vorganges als ebenso einseitig von der Pflanze her gesehen, wie man vorher die Krankheit mit einem Erreger identifiziert hat. „Unser phytopathologisches Gebäude von heute gründet sich auf der speziellen Krankheit, nicht auf den pathologischen Prozessen." Diese sind weniger zahlreich als die speziellen Krankheiten, und umgekehrt können zwei verschiedene pathologische Vorgänge verschiedene „facies" derselben Krankheit darstellen. Besonders lesenswert erscheinen dem Ref. u. a. die Ausführungen von S. über die „nichtinfektiösen Krankheiten", die, weil sie häufig spezifischer, leicht vorhersehbarer oder reproduzierbarer Eigenschaften ermangeln, in der heutigen Pflanzenpathologie oft nicht als bestimmte Krankheiten anerkannt sondern als „krankhafte Zustände" betrachtet und in den phytopathologischen Lehrbüchern demgemäß stiefmütterlich behandelt werden. Er meint, daß die neueren Untersuchungen über die Bedeutung der Spurenelemente für die Gesundheit der Pflanzen begonnen haben eine gleichmäßigere Behandlung der verschiedenen Krankheitsarten einzuleiten.

Bremer (Neuß).

— — Pflanzenschutz im Wechsel der Jahreszeiten, 1953. Vorwort von H. Drees. — Mainzer Verlagsanstalt. 44 Blatt einschl. 15 Farbtafeln, 1953.

Der jetzt zum 4. Mal erscheinende Kalender ist von Jahr zu Jahr vervollkommnet worden und heute zugleich ein inhaltlich wertvolles und in der Ausstattung ungewöhnlich schönes Aufklärungs- und Werbemittel für den Pflanzenschutz. Die jeweilig fälligen Maßnahmen sind monatsweise zusammengestellt. Die Bebilderung ist vorzüglich, das Betrachten der Farbfotos (Renate Braun, Bonn, Schälow, Berlin-Dahlem) und Aquarelle (Irene Ziegler, Bonn) ein Genuß. Der aus der Feder von Fachkräften stammende Begleittext ist dementsprechend.

Blunck (Bonn).

Freitag, R.: Schädlinge immer vielseitiger bekämpft. — Der Wall zur Abwehr von Schaden und Gefahr. — Monatsschrift des Deutschen Grünen Kreuzes, H. 1, 15, 1952. Verlag E. C. Baumann KG., Kulmbach.

Seit Juni 1952 erscheint als Organ des Deutschen Grünen Kreuzes diese neue Zeitschrift mit dem Ziel, den Kampf gegen Schadquellen jeder Art zu erleichtern und zu persönlicher Verantwortung zu erziehen. Dabei sind auch Aufsätze über Pflanzenschutz vorgesehen. Das 1. Heft bringt u. a. den oben genannten Artikel, in dem auf die Möglichkeit, auch resistente Rassen der Stubenfliege usw. durch Kombination verschiedener Insektizide mit DDT zu bekämpfen, hingewiesen wird. Ferner wird durch Nennung von Allethrin die Aufmerksamkeit auf synthetisches Pyrethrin, auf Piperonylbutoxyd und auf das von der Geigy AG., Basel, entwickelte Pyrolan (1-Phenyl-3-methyl-pyrazolyl-(5)-dimethylcarbamat), eine dem Rotenon in der Wirkung ähnliche synthetische Verbinduung, gelenkt.

Blunck (Bonn).

Pichler, F. & Schreier, O.: Wichtige Krankheiten und Schädlinge im Getreidebau. — Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien, 62 S., 1952.

Als weiteres Heft der in dieser Zeitschrift schon wiederholt als besonders gut bebildert bezeichneten Broschüren aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien, behandelt das jetzt erschienene Heft in gleicher Güte die Krankheiten und Schädlinge im Getreidebau. Die 29 Farbtafeln sind nach Originalaquarellen von P. P. Kohlhaas gefertigt und wiederum fast durchweg bestens gelungen. Das gilt auch und besonders für die die tierischen Schädlinge und ihr Fraßbild betreffenden Tafeln. Erfreulich wäre, wenn die Abbildungen aller Hefte mit ihrem Begleittext später zu einem Sammelband zusammengefaßt werden könnten, vielleicht unter Abwandlung des jetzigen, auf Mitführung der Einzelhefte in der Tasche zugeschnittenen ungewohnten Formats in die übliche Satzspiegelform der Bücher.

Blunck (Bonn).

I. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Palmedo, H.: Neue Untersuchungen über den Futterwert der Schlempe. — (Ungedr.) Diss. Landw. Hochschule. Hohenheim 1952.

Aus der umfangreichen Arbeit ist die Feststellung des Verf. interessant, daß die Schlempe ein Vielfaches von denjenigen Eisen- und Kupferwerten enthält, welche dem Gehalt des Materials nach enthalten sein müßten. Kartoffelschlempe enthielt beispielsweise etwa 20mal soviel Cu, als nach der Berechnung zu erwarten war. Als Erklärung dafür wird angenommen, daß die organischen Säuren der Maische die Gärgefäße und Destillationsapparate korrodieren und sich dadurch mit den genannten Metallen anreichern.

Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Schleusner, W. & Goerlitz, H.: Über den Einfluß verschiedener Anbaumethoden auf Ertrag und Pflanzgutwert der Kartoffel. — Züchter **22**, 127—134, 1952.

Es werden erste Ergebnisse noch laufender Untersuchungen über den Einfluß von Frühpflanzung, Normalpflanzung und Spätpflanzung auf Ertrag und Verhalten des Nachbaues mitgeteilt. Wesentliche Auswirkungen der Anbaumethotik waren nur im Hinblick auf Virusverseuchung zu erkennen. Hier zeigte sich die Frühpflanzung (Vorkeimen und Krautziehen) auch bei den Spätsorten den beiden anderen Methoden stark überlegen. Die Versuche werden in mittlerer Gesundheitslage und in Abbaulage fortgeführt.

Rönnebeck (Bonn).

Münster, J.: Causes probables des accidents constantés dans la levée des plants de pommes de terre en 1950. — Station fédérale d'essais contrôle semences, Mont-Calme, Lausanne, 11 S., 1951.

Es wird eingehend über Abnormitäten bei der Keimung von Kartoffelknollen und deren Ursachen berichtet. Rönnebeck (Bonn).

Delver, P.: Bemestingsproeven met stamslabonen. — Meded. Dir. Tuinbouw. **15,** 816—828, 1952.

Düngungsversuche in Torfsandgemisch mit Buschbohnen. Vom pathologischen Gesichtspunkt ist von Interesse: N-Mangel wurde durch die Knöllchen ausgeglichen, hatte aber dann durch den relativen K-Überschuß Mg-Mangelerscheinungen zur Folge. $(NH_4)_2SO_4$ ergab bei $>$80 kg N/ha Verbrennungen und Absterben von Pflanzen (P_2O_5 160 kg/ha, K_2O 80 kg/ha). $(NH_4)_2SO_4$ veranlaßte auch bei geringen Gaben Abwurf von Hülsenanlagen nach der Blüte. Bremer (Neuß).

Knoppien, P.: Resultaten van bemestingsproeven op rivierklei bij enkele groenteteeltgevassen in de volle grond. (Ergebnisse von Düngungsversuchen mit einigen Gemüsepflanzen auf Flußablagerungslehm im Freiland. Holl. mit engl. Zusammenfassung.) — Meded. Dir. Tuinbouw **15,** 625—638, 1952.

Der Bericht enthält einige Angaben über Zustandekommen von Krankheiten an Gemüsepflanzen durch ungünstiges Verhältnis der Nährstoffe. Die Versuche wurden auf humusarmem, kalkreichem Boden durchgeführt: Herzlosigkeit von Blumenkohl („Klemmherzen") trat verstärkt auf bei Düngung mit Kalisalz, wobei die ungünstige Wirkung auf den Chlorgehalt zurückgeführt wird, weil sie bei Kaliumsulfat-Gaben schwächer war. Am stärksten begünstigte, wie schon bei früheren Versuchen, hohe Stickstoffdüngung die Klemmherzen-Bildung. In diesem Fall wurde sie durch P- und K-Düngung herabgesetzt, während bei Stickstoffmangel P und K die Bildung der Klemmherzen begünstigten. Wahrscheinlich treten Klemmherzen allgemein bei Störungen im Gleichgewicht der Nährstoffe verstärkt auf. — Endivien reagieren sehr leicht auf Magnesiummangel durch Vergilbung der äußeren Blätter, besonders vom Rande her. Die gelben Flecken gehen später in Fäulnis über. Bremer (Neuß).

Rüdiger, W.: Über die Beziehungen des Längen-Breiten-Index der Zellen und Organe bei Gigaspflanzen und ihren kleinzelligen Ausgangsformen. — Ber. D. Bot. Ges. **65,** 239—245, 1952.

An diploiden Normalformen und polyploiden Gigasformen von 21 Pflanzenarten wurde der Längen-Breiten-Index von Hypokotyl-Rindenzellen bestimmt. Er war für die Gigasformen durchweg kleiner. Die Veränderung der Zellform muß eine Veränderung der Organform und über eine Verringerung des Verhältnisses Oberfläche : Volumen der Zellen auch eine Veränderung des Stoffwechsels im Sinne seiner Verlangsamung zur Folge haben. Bremer (Neuß).

van den Ende, J.: De invloed van zout gietwater op de ontvikkeling van verschillende gewassen onder glas. — Meded. Dir. Tuinbouw **15,** 884—903, 1952.

Der schädliche Einfluß von kochsalzhaltigem Gießwasser wird untersucht. Am leichtesten geschädigt wurden Bohnen, durch 0,1% NaCl im Gießwasser. Auch Weinreben waren sehr empfindlich, weniger Tomaten, Blumenkohl und Nelken. Die im Durchschnitt maximal zulässige Menge von Salz bzw. NaCl im Boden wird in ihrer Abhängigkeit von seinem Gehalt an organischen Stoffen durch folgende Tabelle wiedergegeben.

Organische Stoffe %	Glühreste %	Kochsalz %
5	0,25	0,025
15	0,45	0,045
25	0,65	0,065
35	0,85	0,085

Bremer (Neuß).

Baumeister, W.: Kartoffellagerversuche mit Agermin, Belvitan K und Rhipozon C. — Angew. Bot. **26,** 33—35, 1951.

Verf. führte in mehreren Jahren mit den im Titel genannten Präparaten Versuche zur Verringerung der Verluste an Kartoffeln im Winterlager durch. Dabei wurden die besten Ergebnisse mit Agermin und mit Belvitan K erzielt. Blunck (Bonn).

Baumeister, W.: Künstliche Wachsüberzüge und Lagerfähigkeit verschiedener Apfelsorten. — Angew. Bot. **26,** 36—41, 1951.

Durch einen dünnen Überzug von Wachsemulsionen wird bei lagernden Äpfeln nicht nur die Abgabe von Wasserdampf beeinflußt. Auch die Atmung geht

zurück, und die Fäulnisgefahr wird verringert. Verf. belegt diese Angaben durch die Ergebnisse mehrjähriger Versuche, bei denen mit Emulsionen aus dem Ammoniak-Laboratorium Oppau der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik gearbeitet wurde. Die Äpfel wurden auf eine Minute in die Emulsionen eingetaucht, gewannen dadurch einen gleichmäßigen Überzug und kamen dann bei 5—10° C und 90% relativer Luftfeuchtigkeit in die Lagerräume. Die Ergebnisse waren bei allen Sorten günstig. Der Geschmack der behandelten Früchte litt bei der Paraphinierung nicht.
Blunck (Bonn).

Wilhelm, A. F.: Bormangel bei der Weinrebe *Vitis vinifera* L. Krankheitsbild, Verbreitung und Versuche zur Behebung von Bormangel in Weinbergen. Phytopathol. Zeitschr., **19**, 129—159, 1952.

Schwere Rückgangserscheinungen im Wachstum und Ertrag in Weinbergen des Kaiserstuhlgebietes, die dort seit langem unter der Bezeichnung „Eichbergkrankheit" bekannt sind, werden als Symptome des Bormangels ausführlich beschrieben und mit guten Abbildungen zur Darstellung gebracht. Das Krankheitsbild stimmt in den Grundzügen mit den von anderen Pflanzen her bekannten Symptomen überein und entspricht den in der Literatur vorliegenden Berichten über Bormangel an Wein aus Neuseeland und USA. Die Hauptmerkmale sind: Kümmern der schwer kranken Stöcke, schwacher Austrieb im Frühjahr mit oft nur wenigen Augen an einem Bogen. Geringe Größenentwicklung der Blätter mit mosaikartiger Aufhellung der Laubfarbe, die später zu einem völligen Ausbleichen der Interkostalfelder führt, während die Blattnerven selbst und eine schmale Zone in ihrem Verlauf grün bleiben. Die Blattränder sind, insbesondere bei der Sorte Silvaner, nach unten gebogen, so daß die Blätter gewölbt erscheinen. Die Triebe sind dünn und enggliedrig mit häufiger Doppelaugenbildung, die von anderer Seite als ein Symptom der Reisigkrankheit angegeben wird. In schweren Krankheitsfällen hört das Wachstum der Triebe, die häufig an der Spitze absterben, Ende Juni auf; im Herbst übernehmen gelegentlich Seitentriebe das Spitzenwachstum, so daß der Triebgipfel ein büschelartiges Aussehen erhält. An schwer erkrankten Stöcken unterbleibt die Ausbildung von Blütenansätzen ganz; in leichten Fällen werden zwar kleine „Gescheine" gebildet, die Einzelblütchen fallen jedoch zum großen Teil ab, und nur wenige Blütchen entwickeln sich zu normalen großen Beeren. Vielfach bilden sich nur stecknadelkopfgroße, zumeist kernlose Beerchen. Mit 20—30 g H_3BO_3 je Stock konnte in mehreren Versuchen nach einem Jahr an schwer kranken Stöcken eine deutliche Gesundung erzielt werden; auf schweren, kalkreichen Böden wird eine Gabe von 2 kg Borax / a, auf leichten Böden eine Düngung mit 1 kg / a für ausreichend angesehen. Von den verschiedenen Rebsorten scheinen die Sorten Silvaner, Müller-Thurgau, Neuburger und Ortlieber besonders empfindlich gegen Bormangel zu sein, der im dortigen Gebiet auf allen Bodenarten vorkommen kann. Auch im Gebiet der Mosel wurden auf Schieferböden übereinstimmende Krankheitserscheinungen beobachtet. Auf Grund eigener Sachkenntnis erscheint dem Ref. der Gedanke, die mysteriöse „Reisigkrankheit" dieses Gebietes unter dem Gesichtspunkt „Bormangel" einer Prüfung zu unterziehen, sehr fruchtbar, zumal die Symptome „Kurzknotigkeit" und „Durchrieseln" auch als Kennzeichen dieser viel umstrittenen und nur unscharf umrissenen Krankheitserscheinung angesehen werden. Wahrscheinlich wird dabei die Möglichkeit eines Einflusses der Bodenreaktion bzw. der Ernährungsbedingungen auf die Höhe und Kontinuität der Borversorgung und damit auf die Ausprägung der Symptome berücksichtigt werden müssen.
Brandenburg (Gießen).

III. Viruskrankheiten.

Bawden, F. C.: Plant viruses and Virus diseases. — Chronica Botanica, 25. Waltham Mass. USA. 335 Seiten. 1950. 3. Aufl.

Verf. betont in der Einleitung, daß es sich eigentlich mehr um ein neues Buch als um eine Neuauflage handele, da er infolge der rapiden Fortschritte auf eigentlich allen Gebieten der Virusforschung gezwungen gewesen sei, die Kapitel neu zu schreiben. Die Vorzüge der alten Auflage zeigen sich unvermindert in der konzentrierten Form der Darstellung, dem pädagogisch meisterhaften Gedankenaufbau und dem stets distanzierten Urteil, das gleichwohl nicht der Farbe entbehrt und in der Entwicklung und dem Abwägen der verschiedenen Hypothesen die lebhafte — aber stets kontrollierte — Phantasie des Verfassers aufblitzen läßt. Besonders anregend — und vielleicht auch hier und dort bremsend — daher der Abschnitt über

die Spekulationen betr. Virusentstehung. Dennoch hätten wir für die nächste Auflage einige Wünsche vorzubringen. Uns scheint, daß die eigentliche Chemie des Virus ein wenig zu kurz kommt, und die Diskussion über die Kristallformen der Viren zu ausführlich ist. Das hat wohl vor allem historische Gründe, da Bawden in die letztgenannten Untersuchungen maßgebend eingriff. Die Kürze des Kapitels über die Chemie der Viren bedingt andererseits, daß die recht wesentliche Beteiligung deutscher Forscher gerade auf diesem Gebiet (vor allem Schramm und Mitarbeiter) im Text und im Literaturverzeichnis kaum in Erscheinung tritt. Auch erfordert dieses Gebiet schon fast die Mitarbeit eines Chemikers, da es den Arbeitsbereich des Biologen weit überschreitet. Vom deutschen Standpunkt aus wäre schließlich ein ausführliches Kapitel über den Einfluß der Umwelt auf die Virussymptome erwünscht. Daß Bawden diese Probleme auf nur 7 Seiten abhandelt, ist vom englischen Standpunkt aus durchaus verständlich, da in England und der übrigen Welt die Kartoffelanbauforschung niemals ernstlich ökologische Hypothesen im deutschen Sinne diskutiert hat. Dem Buch ist eine weite Verbreitung zu wünschen. Der englische Text wird vielleicht manchen Leser abschrecken. Hier wie auf anderen Gebieten gilt aber, daß heute nicht nur der Forscher, sondern auch der Praktiker die Lektüre ausländischer Literatur, insbesondere auch ausgesprochener Handbücher, nicht mehr vermeiden kann. Winter (Köln).

Panjan, M.: (Potato virus diseases in P. R. Croatia. Kroatisch mit engl. Zusammenfassung.) — Zaštita bilja No. 3, 49—55, 1951.

In Kroatien wurden bisher 5 Viren an Kartoffeln beobachtet: X, Y, A, Blattroll und Big Bud (Lycopersicum Virus 5). Bremer (Neuß).

Nikolić, V.: (New virus diseases of stone fruits in Yugoslavia. Kroatisch? mit engl. Zusammenfassung.) — Zaštita bilja No. 3, 63—70, 1951.

Außer den beiden bisher schon in Jugoslavien bekannten Pflaumenvirosen Mosaik und plum-pox wurden von Steinfruchtvirosen neuerdings festgestellt: Mosaik an Aprikosen, an Pfirsichen und an Kirschen, sämtlich in geringer Verbreitung. Bremer (Neuß).

Nikolić, V.: (A virus disease of lilacs (*Syringa vulgaris* L.) Kroatisch? mit engl. Zusammenfassung.) — Zaštita bilja No. 3, 71—72, 1951.

Erste Beobachtung einer Flieder-Virose in Jugoslavien, die offenbar mit der aus Bulgarien als Ringfleckenkrankheit bekannten identisch ist. Bremer (Neuß).

Thung, T. H.: Herkening en genezing van enige virusziekten. (Erkennung und Heilung einiger Viruskrankheiten. Holl. mit engl. Zusammenfassung). — Meded. Dir. Tuinbouw **15**, 714—721, 1952.

Nachprüfung einiger Schnelldiagnose-Methoden für Viren mit negativem Erfolg: Die Rotfärbung von Holzgewebe mit salzsaurem Methylalkohol nach Hancock und Kenknight erfolgte bei gesunden Himbeeren im allgemeinen schneller als bei verzwergungskranken, also umgekehrt als vom Erfinder der Methode angegeben. Bei Kirschen, die von der Eckelrader Krankheit befallen waren, ließ sich mit der Methode eine Diagnose nur in Krankheitsfällen mit schweren äußeren Symptomen stellen. Bei der Methode von Lindner (Aufkochen von Blattscheiben in 4% NaOH und Schütteln: Rotfärbung) versagten Erdbeeren, wo gesunde und kranke Pflanzen positiv, und Himbeeren, wo beide negativ reagierten. Ähnlich gaben verschiedene Prunus-Arten je nach dem positive oder negative Reaktion in beiden Fällen. Auch mit der Methode von Hino (Biuret-Reaktion von KOH und $CuSO_4$ bei kranken und Trommer-Reaktion bei gesunden Pflanzen) waren bei Erd- und Himbeeren keine eindeutigen Ergebnisse zu erzielen. — Versuche zur Therapie mit verschiedenen Chemikalien versagten bei Nelkenmosaik, am selben Objekt, an dem Rumley und Thomas sie angegeben hatten. Dagegen gelang es aus blattrollkranken Knollen nach 12—28tägiger Wärmebehandlung (40° C) gesunde Kartoffelpflanzen zu erhalten, wobei allerdings die längeren Behandlungszeiten Rückgang der Triebkraft zur Folge hatten. Auch bei verzwergungskranken Himbeeren wurde ein ähnliches Ergebnis erzielt. — Zum Schluß erörtert Verf. weitere therapeutische Möglichkeiten. Bremer (Neuß).

van Hoof, H.A.: Stip in kool, een virusziekte. (Stippen bei Kohl, eine Viruskrankheit. Holländisch mit englischer Zusammenfassung.)— Meded. Dir. Tuinbouw **15**, 727—742, 1952.

Unter „Stippen“ bei Kohl versteht man trockne nekrotische Flecken von meist mehreren Millimeter Durchmesser. Sie können an den Blättern bis in den

Kopf hinein vorkommen und sind oft von einem Abfallen der äußeren Blätter begleitet. In eingelagerten Kohlköpfen nimmt die Erscheinung noch zu. Befallen werden in der genannten Form Weißkohl, Wirsingkohl und Rotkohl. Bei Rotkohl ist die Erscheinung wenig auffällig. Auch bei Kohlrabi treten Nekrosen auf. Einreibung von Saft kranker Pflanzen auf gesunde führt zunächst zu Aderaufhellung, manchmal zu Auswüchsen (Enationen) auf der Blattunterseite. Im Hochsommer werden die ganzen Blätter heller, sie stehen steiler aufgerichtet, die unteren sind kürzer und sterben schneller ab. Infizierte Stoppelrüben bekommen nekrotische Herzblätter und sterben ab. Infizierter Blumenkohl bekommt die typischen Erscheinungen des Blumenkohl-Mosaiks. Sortenunterschiede in der Anfälligkeit sind vorhanden. Die Kohlblattlaus *Brevicoryne brassicae* läßt sich als Überträger nachweisen; auch *Myzus persicae* kommt dafür in Frage. Die Krankheit ist in den Jahren 11921, 1935 und 1949 besonders stark bei Alkmaar aufgetreten, in denen der Juli sehr trocken war; vermutlich war in diesen Fällen eine Übervermehrung der Kohlblattläuse die Ursache. Es handelt sich um das Blumenkohl-Mosaik. Da das Virus auf Kruziferen beschränkt ist, zu der Gruppe der nicht persistenten gehört, und Unkräuter keine Rolle bei der Überwinterung zu spielen scheinen, dürften Kohlsamenträger die wesentliche Infektionsquelle sein. Zur Verhütung sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Bremer (Neuß).

Wolfe, H. R., Anthon, E. W., Kaloostian, G. H. and **Jones, L. S.:** Leafhopper Transmission of Western-X-Disease. — Journ. econ. Entom. **44**, 616—619, 1951.

Die Westliche-X-Krankheit (western-X-disease)des Pfirsichs und der Kirsche in den Weststaaten der USA wird von der Zikade *Colladonus geminatus* van Duzee auf Pfirsich übertragen (Celationszeit etwa 30 Tage und mehr, Dauerüberträger). Im Test waren von 17 Gruppen mit je 5 Tieren 9 Gruppen infektiös. Die Jasside bevorzugt als Wirtspflanze Leguminosen und Gräser, wurde aber auch an Pfirsich und Kirsche beobachtet und kann sich an diesen Pflanzen in Gefangenschaft fortpflanzen. Kunze (Berlin-Dahlem).

Pobegajlo, I.: Šarka šljive, njena pojava u Bosni i Hercegovini i ogledi sa njenim suzbijanjem pomoću agrotehničkih mera. („Sharka-virose" of plum (plum-pox), its appearance in Bosnia and Herzegovina and experiments on its elimination by way of agrotechnical measures. Englische Zusammenfassung). — (Jahrb. Biol. Inst. Sarajevo) **4**, 29—40, 1951.

Die gefährlichste Viruskrankheit des Steinobstes in Jugoslawien ist die Sharka-Virose der Pflaume (= plum pox). Die Zahl der erkrankten oder krankheitsverdächtigten Bäume beträgt einige Millionen. Technische Maßnahmen wie Spritzen mit Bordeaux-Brühe, Schwefelkalk oder Ölemulsionen, Bodenverbesserung durch Stickstoff-, Phosphor-, Kali- oder Stalldüngung bzw. Gaben von Eisen- oder Kupfersulfat, Schnitt der Bäume oder Umgraben hatten — mit Ausnahme von Stickstoff- bzw. Stalldüngung (geringe Verstärkung der Symptome) und Phosphorgaben (Abnahme des vorzeitigen Fruchtfalles) — keinen Einfluß auf die Krankheit. Kunze (Berlin-Dahlem).

Armitage, H. M.: Controlling Curly Top Virus in Agricultural Crops by Reducing Populations of Overwintering Beet Leafhoppers. — Journ. econ. Entom. **45**, 432—435, 1952.

Das Blattrollvirus der Zuckerrübe (curly top virus) befällt im San-Joaquin-Tal (Californien) hauptsächlich Tomaten. Nach der Ernte konzentriert sich die übertragende Jasside *Circulifer tenellus* (Baker) vom 1. 11. bis zum 15. 12. an *Atriplex* und anderem perennierenden Gestrüpp auf den alluvialen Terassen zwischen den Cañons u. den Vorbergen, vom 15. 12. bis zum 1. 2 (nach den ersten Winterregenfällen) an den ersten sprießenden Winternährpflanzen (Storchschnabel, Wegerich, Pfeffergras) in den Seitentälern zwischen den Vorbergen, verteilt sich nach voller Entfaltung der Pflanzen über alle Vorberge des Tals und sammelt sich erst wieder zwischen dem 1. 3. und 20. 4 an dem spärlichen Bewuchs auf der Südseite kleiner Hügel, um vom 15.—20. 4. zu den Feldern der Talebene zurückzufliegen, wo sie ungefähr 3 weitere Generationen durchmacht. Eine wirksame Bekämpfung erfolgt durch Anwendung von DDT-Nebeln (etwa 6%ig im Ölgemisch gegen die Zikadenansammlungen im Herbst, Winter und Frühjahr. Verzögerung der Feldbestellung bedeutet einen weiteren Schutz, ist aber bei Frühtomaten nicht möglich. Ein Virusreservoir bilden außerdem die ausgedehnten Bestände der russischen Distel (Wirtspflanze des Virus und seines Überträgers). die sich auf Grund der geringen Regenfälle der letzten Jahre im Süden des Tales zwischen den Feldern und den Vorbergen ent-

wickelt haben. Ihre *Circulifer-tenellus*-Populationen müssen ungefähr vom 1.—20.10. bekämpft werden, wenn der größte Teil der Wintergeneration geschlüpft, aber erst wenige Tiere in die Vorberge abgewandert sind (Größe des Distelbestandes etwa 50000 ha, Aufwand pro ha 1,125 kg DDT auf 19 l Öl). Nach diesen Vernebelungsmaßnahmen (jährliche Kosten 350000 Dollar) sank der durchschnittliche Befall mit curly top bei Tomaten von 43,8% auf 5,2% (1951), wodurch ein Schaden von mehreren Millionen Dollar vermieden wurde. Kunze (Berlin-Dahlem).

Bömeke, H.: Über Virus- und virusverdächtige Krankheiten im niederelbischen Obstanbaugebiet. — Mitt. Mitgl. Obstbauversuchsringes Alt. Land. **7,** 126 bis 139, 1952.

A. a. O. treten Krankheiten auf, die z. T. ausländischen Viruskrankheiten ähneln. Bei Süßkirschen sind es (1) die Eckelrader Krankheit (vgl. Ref. über Mulder, diese Zeitschr. **59,** 287, 1952), (2) ein Mosaik mit tupfenförmigen, oliv bis orange gefärbten Ringflecken, die später häufig aus der Blattspreite herausfallen, (3) eine sich rasch ausbreitende, schrotschußähnliche Erkrankung — eventuell mit (2) identisch — der Sorte „Mettentwiesel" (wie (2) auch in USA beobachtet), (4) Gelbfleckigkeit (Blätter gelb mit einzelnen grünen Sprenkeln, pfropfübertragbar), (5) Weißfleckigkeit und (6) Ringfleckenbildung (ähnlich „ring spot"). — Ein Pflaumenmosaik der Sorte „Frühe Fruchtbare" (Symptomübereinstimmung mit dem Schweizer Bandmosaik (d. Ref.); vgl. Ref. über Blumer, diese Zeitschr. **59,** 463, 1952) ließ sich durch Pfropfreiser übertragen. — An Äpfeln wurde das Jonathan-Mosaik beobachtet (gelbe Sprenkel, größere gelbe Flecke und Netzmosaik auf den Blättern), ferner die aus Holland beschriebene Proliferationsvirose (Symptome: Starke Verzweigung der Wasserschosse, Vergrößerung und relative Breitenzunahme der Nebenblättchen, Aufwölbung der Blattmitte, Langstieligkeit und Kleinbleiben der Früchte) und eine teilweise Nekrose des Kambialringes bei der Sorte „Gravensteiner", die die Bildung längsverlaufender, tiefer Furchen an den Ästen bedingt. Himbeermosaik ist soweit verbreitet, daß lohnender Anbau gefährdet ist.

Kunze (Berlin-Dahlem).

Jensen, D. D., Frazier, N. W. & Earl Thomas, H.: Insect Transmission of Yellow Leaf Roll Virus of Peach. — Journ. econ. Entom. **45,** 335—337, 1952.

Der Überträger für das Virus der Gelben Blattrollkrankheit des Pfirsichs in Californien (yellow leaf roll, vgl. Ref. über Nyland & Schlocker, diese Zeitschr. **59,** 129, 1952) ist die Zikade *Colladonus geminatus* van Duzee (Celationszeit 25—40 Tage, Dauerüberträger). 50% und mehr der Testpflanzen erkrankten (Inkubationszeit 6 Wochen bis 4 Monate), für jeden Test wurden 5—6 Nymphen oder adulte Tiere verwendet. Die Tiere wurden 5—34 Tage an kranken „Lovell"- oder „Gaume"-Sämlingen infiziert und 7—90 Tage lang auf Testpflanzen (30 cm hohe „Lovell"-Sämlinge in 15 cm Töpfen) gesetzt. Übertragungsversuche mit Membraciden, Fulgoriden und Angehörigen von 14 weiteren Jassidengattungen verliefen negativ. Da *Coll. gem.* auch das Virus der Westlichen-X-Krankheit (western-X-disease) überträgt und sich beide Krankheiten manchmal im Symptombilde ähneln, wird eine nahe Verwandtschaft der beiden Viren vermutet. Allerdings ist die noch auf ein kleines Gebiet beschränkte gelbe Blattrollkrankheit wegen des heftigen Krankheitsverlaufes und ihrer raschen Ausbreitung wesentlich gefährlicher.

Kunze (Berlin-Dahlem).

V. Tiere als Schaderreger.

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Klinkowski, M.: Die Bekämpfung der Kohlfliege mit Hexamitteln. — Deutsche Landwirtsch. **3,** 254—258, 1952.

Es werden DDT- und Hexamittel auf ihre Wirksamkeit bei der Bekämpfung der Kohlfliege (*Hylemyia brassicae*) geprüft und mit der Wirkung der quecksilberhaltigen Mittel verglichen. Die Anwendung der DDT- und Hexapräparate erfolgt in Form von Gießmitteln in 1%iger Konzentration, die der Hg-Gießmittel in 0,06%iger Konzentration 75 ccm je Pflanze. Gießtermine waren der 6. und der 16. Tag nach dem Auspflanzen. Die Auswertung nach 5 und 8 Wochen ergab eine Überlegenheit der Hexamittel in bezug auf Wirksamkeit und Dauerwirkung gegenüber den Hg-Mitteln. DDT erwies sich als ungeeignet, ebenso die zum Ver-

gleich herangezogenen Hexa- und DDT-Stäubemittel. Außerdem konnte festgestellt werden, daß die Hexa-Gießmittel auf Kohlerdflöhe eine erhebliche Abschreckwirkung ausübten. Fritzsche (Aschersleben).

Geier, P.: La lutte contre les Acariens phytophages en arboriculture fruitière. — Annu. agr. Suisse **52**, 911—930, 1951.

Durch Zählungen von Eiern, jungen und erwachsenen Tieren an je 100, 50 oder 25 Apfelblättern bei Lausanne, von Mai bis September 1950 alle 15 Tage durchgeführt, wurde der Massenwechsel von *Metatetranychus ulmi* Koch (= *Paratetranychus pilosus* Can. u. Fan.), der häufigsten Obstbaum-Spinnmilbe in der Westschweiz, auf unbehandelten und mit verschiedenen Mitteln behandelten Bäumen verfolgt. Die daraus gezogenen Schlüsse sind: 4% Gelböl ist bemerkenswert wirksam gegen die Wintereier von *M. u.*, verzögert auch den Beginn der Gradation, kann aber allein den Sommerbefall nicht verhüten. Die fördernde Wirkung von Spritzungen mit DDT auf die Vermehrung von *M. u.* läßt sich eindeutig nachweisen. Schwefelkalkbrühe und Netzschwefel haben akarizide Wirkung; ihre übliche Anwendung als Fungizide genügt aber nicht, um die Vermehrung von *M. u.* wirksam zu unterdrücken. Für die amerikanische Ansicht, daß sie ähnlich wie DDT, also durch Vernichtung ihrer natürlichen Feinde, die Vermehrung der Spinnmilben fördern, ließ sich kein Nachweis erbringen, wenn auch der Verdacht, daß diese Schwefelmittel eine „zweischneidige" Waffe darstellen, bestehen bleibt. Sicher ist jedoch die fördernde Wirkung auf die Vermehrung bei den als Fungiziden verwendeten Karbamaten. Mit den Phosphorsäureestern vom Typ des Parathion läßt sich eine Ausgangspopulation von *M. u.* wirksam unterdrücken, doch erfordert die weitere Niederhaltung des Befalls entweder eine Folgebehandlung mit Mitteln, welche die natürlichen Milbenfeinde mehr schonen, oder die Wiederholung der Esterbehandlung in Abständen von 15 Tagen, was untunlich ist. Günstiger sind die Phosphorsäureester vom systemischen Typ infolge ihrer größeren Selektivität. Mineralöl-Rotenon-Gemische sind gute Akarizide, aber wegen ihrer Unverträglichkeit mit schwefelhaltigen Fungiziden schwer anwendbar. Abschließend wird empfohlen: 1. Als Nachblütenspritzung beim Fall der Blütenblätter Phosphorsäureester möglichst vom systemischen Typ spritzen, gleichzeitig zur Vernichtung der Blattläuse! 2. Von Juni bis August keine Präparate verwenden, welche die Milbenfeinde vernichten, besonders nicht DDT oder Karbamate! Die Empfehlung gilt gleichzeitig zur Bekämpfung von *Tetranychus urticae* Koch (= *T. althaeae* v. Hanstein) und *Eotetranychus* sp., zweier in der Westschweiz weniger wichtiger Arten. *Bryobia praetiosa* Koch wird durch Winterspritzung mit 4% Gelböl oder einer Phosphorsäureester-Behandlung nach Knospenöffnung bekämpft.
Bremer (Neuß).

Baggiolini, M., Geier, P. & Mathys, G.: Contaminabilité par le Pou de San-José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) des végétaux ligneux les plus communs en Suisse. — Annu. agr. Suisse **52**, 931—937, 1951.

Ergebnisse von Infektionsversuchen mit *Quadraspidiotus perniciosus*: Die untersuchten Gehölzarten werden in 4 Gruppen getrennt: 38 Arten sind Primärwirte, an denen die San José-Laus sich vermehrt und ausbreitet, 38 Arten Sekundärwirte, an denen gewöhnlich nur eine begrenzte Nachkommenschaft entsteht, 42 Arten Ausnahmewirte, an denen gelegentlich Nachkommenschaft erzeugt wird, die aber bald wieder ausstirbt, 64 Arten an denen die Erzeugung von Nachkommenschaft nicht geglückt ist. Für sicher immun werden nur diejenigen Pflanzenarten gehalten, an denen der Schädling nicht über die 1. Larvenhäutung hinwegkommt.
Bremer (Neuß).

Anonym: Die Kirschenfliegenbekämpfung in der Schweiz auf genossenschaftlicher Grundlage. — Chem. u. Techn. i. d. Ldw. **3**, 63—64, 1952.

Das größte Hemmnis für die Kirschfliegenbekämpfung war bisher, daß sie in ganz kurzer und in einer für die Landwirtschaft arbeitsreichen Zeit durchgeführt werden muß. Der Bericht des Verbandes Ostschweizer Landwirtschaftlicher Genossenschaften Winterthur zeigt, daß in einem großen geschlossenen Kirschenbaugebiet dieses Problem durch Einsatz von Nebelblasern gelöst werden kann. Voraussetzung ist genaue Planung, die Einsatz der Geräte, Mannschaften, Spritzmittel- und Wasserzufuhr nach Zeit und Ort regelt. Die Leistung der Nebelblaser betrug 550—600 Bäume je Tag gegen 120 der Motorspritzen. Je Baum wurden 2,3 l 3—5% Gesarol verbraucht. Die Kosten betrugen 1.50 SFr je Baum gegen 1.65 bis

2.85 SFr. bei Motorspritzen. Bei technisch richtiger und zeitgerechter Behandlung war der Befall an den vernebelten Bäumen wesentlich geringer als an den mit Motor- oder Handspritzen behandelten. Bremer (Neuß).

Blair, C. A.: Damage to apple leaves by the fruit tree red spider mite, *Metatetranychus ulmi* (Koch). — Ann. Rep. 1950, East Malling Res. Sta. 152—154, 1951.

Spinnmilben stechen von der Blattunterseite her die Palisadenzellen des Blattes an. Nur die unmittelbar angestochene Zelle wird geschädigt: ihr Inhalt fällt zusammen und wird bräunlich. Je nach der Menge so verfärbter Zellen wird das Blatt fleckig oder bronzefarben, silbrig, wenn der Zellinhalt ganz verschwunden ist. Der Schaden wird umso schneller sichtbar, je weniger Lagen von Palisadenzellen vorhanden sind. Im Sommer werden von den Milben Wintereier nicht eher abgelegt, als der Nahrungsvorrat für sie zur Neige geht, was an der Schwere der Schadsymptome sichtbar wird. Bremer (Neuß).

Lathrop, F. H.: Sidelights on European Red Mite control. — Journ. econ. Entom. **44**, 509—514, 1951.

6—9 Nachblütenspritzungen an Apfelbäumen, Zählungen von Spinnmilben und ihren Eiern sowie von schorfigen Blättern, Chlorophyll-Bestimmung in den Blättern: Durch Spritzschwefel (Bentonit-Schwefel) zusammen mit Bleiarsenat wurden Population von *Paratetranychus pilosus* und Blattschaden erheblich gefördert. Zusatz von Aramite-15-W (enthaltend 15% Chloräthylbutylphenoxymethyläthylsulfit) wurde die Milbenpopulation herabgesetzt aber nicht genügend, um schwere Blattschäden zu verhindern. Karathane WP-25 (enthaltend 22,5% Dinitrocaprylphenylcrotonat und 2,5% andere Nitrophenole) mit Bleiarsenat gab eine gute Milbenbekämpfung und den relativ geringsten Blattschaden, vernichtete aber auch die natürlichen Milbenfeinde. Die meisten Milbenfeinde, vor allem *Stethorus punctillum* Ws. (Coccinellidae), waren auf unbehandelten und nur mit Bleiarsenat behandelten Bäumen zu finden. Die geringsten Milbenzahlen und höchsten Blattchlorophyll-Werte fanden sich auf unbehandelten Bäumen. Schorfbefall: unbehandelt > Bleiarsenat > Karathane + Bleiarsenat > Schwefel + Bleiarsenat ± Aramite. Bremer (Neuß).

Nolte, H.-W.: Beiträge zur Morphologie und Biologie des Lärchenblasenfußes (*Taeniothrips laricivorus* Krat.) — Beiträge zur Entomologie **1**, 110—139, 1951.

Ausführliche Untersuchung über den Erreger des 1926 erstmals beobachteten und seit 1936 in seiner Verursachung erkannten „Lärchen-Wipfelsterbens" in der Tschechoslowakei, Sachsen und der Schweiz. Die orangegelben Männchen sind viel kleiner (um 0,85 mm) als die schwarzbraunen Weibchen (um 1,18 mm). Imago, Ei, Larve (2 Stadien), Vorpuppe und Puppe werden in allen äußeren Teilen ausführlich beschrieben (17 Seiten, 12 Abbildungen). Die Weibchen erscheinen im Frühjahr zur Zeit des Austreibens der Lärchen in legereifem Zustand und versenken ihre Eier ganz oder zum größten Teil in die Nadeln, besonders in die jüngsten Nadeln von Langtrieben. Die Larven schlüpfen nach 10—14 Tagen, durchlaufen das 1. Stadium in 10—16, das 2. in 8—15 Tagen, das Vorpuppenstadium dauert 2—3, das der Puppe 6—8 Tage: Gesamtdauer der 1. Generation 36—56 Tage (Mai—Juli). Die 2. Generation (Juli—August) benötigt nur 22—33 Tage zur Entwicklung. Zwischen beiden liegt eine Reifefraß-Periode von 8—10 Tagen. Zur Verpuppung wandern die Tiere am Stamm abwärts bis zu einem geeigneten Versteck, das aber ebenso gut nahe dem Wipfel wie in der Erde liegen kann. In mehr als 500 m Höhe entwickelt sich nur 1 Generation. Die durchschnittliche Eizahl je Weibchen scheint um 40 zu liegen. Die Männchen schlüpfen vor den Weibchen. Als Geschlechterverhältnis wurde im Durchschnitt 4 Männchen : 6 Weibchen gefunden. Die Männchen überwintern nicht; die Winterquartiere der Weibchen sind noch unbekannt und liegen wahrscheinlich außerhalb der Lärchenbestände. Von Raupenleim können sich die Tiere im allgemeinen ebenso wieder reinigen wie von dem Harz, das infolge ihrer Saugtätigkeit aus den Lärchentrieben tritt. Als Feinde von *Taeniothrips laricivorus* wurden blattlausfressende Thysanopteren, Heteropteren, Coccinelliden, Syrphiden und *Chrysopa*-Larven festgestellt. Bevorzugter Aufenthaltsort sind die Spitzenbüschel der Langtriebe. Durch das Saugen von *T. l.* werden die Nadeln entfärbt und sterben schließlich unter sekundärer Verpilzung und unter Braun- und Schwarzfärbung ab. Auch das austretende, die Nadeln verklebende und sich mit Kottröpfchen und Staub bedeckende Harz ist ein guter Nährboden für Pilze. Die befallenen Nadeln bleiben kurz, spreizen sich ab, werden verkrümmt oder verdreht und fallen vorzeitig ab. Auch die jungen Triebe werden besogen und verfärben sich,

unter Wundkorkbildung kommt es zu charakteristischen Querrissen und Grinden und zu sekundärer Verpilzung. Oberhalb solcher Stellen stirbt der Spitzenteil häufig ab, und die Endknospe vertrocknet. Bei mehrmaliger Beschädigung werden die Zweige hexenbesenartig verbildet. Bremer (Neuß).

Nijveldt, W.: Galmuggen van cultuurgewassen. I. Galmuggen van fruitgewassen. — Tijdschr. Plantenziekt. **58**, 61—80, 1952.

Nach methodischen Anweisungen über Zucht und Bestimmung von Gallmücken gibt Verf. die Krankheitsbilder der in Holland an Obstgewächsen schädlich aufgetretenen Arten: *Contarinia pyrivora* Ril. (Birnenfrüchte), *Dasyneura mali* Kffr. (Apfelblätter), *D. pyri* Bché. (Birnenbl.), *D. tetensi* Rübs. (Bl. der schwarzen Johannisbeere), *D. tortrix* F. Lw. (Pflaumenbl.), *Ischnonyx prunorum* Wachtl. (Pflaumenknospen), *Thomasiniana theobaldi* Barnes (Himbeerstengel) und *Th. oculiperda* Rübs. (Apfelveredelungen) mit Abbildungen. Die systematischen Eigenschaften der 4 Gattungen werden mit Abbildungen der diagnostischen Merkmale beschrieben. Bremer (Neuß).

Kuenen, D. J. & Lems, H. G.: De invloed van het voedsel op de eiproductie van de perebloesemkever, *Anthonomus cinctus* Koll. — Tijdschr. Plantenziekt. **58**, 80—84, 1952.

Der Birnenblütenstecher greift verschiedene Birnensorten verschieden stark an. Durch Fütterungen von Käfern an Knospen von 3 verschiedenen Birnensorten und Zählung der von ihnen abgelegten Eier wird festgestellt, daß die Höhe der Eierproduktion von der Sorte abhängig ist, an der die Weibchen sich ernährt haben. Da die Käfer gewöhnlich den Baum nicht verlassen, auf dem sie sich befinden, ist damit ein verursachender Faktor für die verschiedene Sortenempfindlichkeit der Birnen gefunden. Bremer (Neuß).

Ilić, B. & Stankovic, A.: (Sur l'apparition en masse de *Zabrus tenebrioides* Goeze dans la Vojvojdina en 1949. Serbisch mit franz. Zusammenfassung.) — Zaštita bilja No. 3, 57—61, 1951.

Starker Larvenfraß von *Zabrus tenebrioides* wurde 1949 in der Wojwodina und in Kroatien dort beobachtet, wo Wicken zur Samengewinnung in Gemenge mit Getreide als Vorfrucht gestanden hatten: die legesüchtigen Käferweibchen werden anscheinend durch das infolge später Ernte dort stark vorhandene Ausfallgetreide angelockt. Wo Wickgemenge als Grünfutter vorher gestanden hatte, waren die Käferlarven nicht so zahlreich. Bremer (Neuß).

Göksel, N. & Teoman, S.: 2,4-D preparatlarının tesiri ile kültür bitkilerinde meydana gelen deformasyonlar üzerinde bazı araştırmalar. (Untersuchungen über Mißbildungen an Kulturpflanzen, hervorgerufen durch die Wirkung von 2,4-D-Präparaten. Türkisch mit englischer Zusammenfassung). — Bitki Koruma Bülteni (Pflanzenschutz-Bulletin), Ankara, No. 3, 31—46, 1952.

Der Aufsatz enthält 21 instruktive Abbildungen von 2,4-D-Schäden an 16 Kulturpflanzenarten. Unmittelbar neben Pflanzen, die durch 2,4-D-Ester-Dämpfe verbildet worden waren, blieben unverändert: *Amaryllis* spec., *Bartschia trixago* L., *Begonia* spec., *Coleus* spec., *Datura stramonium* L., *Dianthus caryophyllus* L., *Mesembryanthemum* spec. und *Oxalis* spec. Bremer (Neuß).

Roehrich, R.: Parasites et prédateurs du criquet migrateur (*Locusta migratoria gallica* Rem.) dans les Landes de Gascogne de 1945 à 1950. — Ann. Epiphyt. **2**, 479—495, 1951.

Von epidemiologischer Bedeutung im Massenwechsel von *Locusta migratoria gallica* im Bereich der Landes von Südwestfrankreich sind nur die Parasiten aus dem Tierreich; die Räuber sind von untergeordneter Bedeutung, eine Krankheit wurde nicht beobachtet. Am wichtigsten sind die Vollkerf-Parasiten *Gesneriodes lineata* Fall. (Diptera, Sarcophagidae) und besonders *Acridomyia saccharovi* Stock (Diptera Muscidae). Die Parasiten sind zwar nicht imstande für sich allein eine Massenzunahme der Heuschrecken aufzuhalten, aber sie beschleunigen den Massenrückgang und bringen dann die Zahl der Wirte fast auf den Nullpunkt herunter. Angaben über die Biologie dieser beiden Arten werden ausführlich, über die der übrigen beobachteten Heuschreckenfeinde in Kürze gemacht. Bremer (Neuß).

Silvestri, F.: Les problèmes de la lutte biologique en Europe continentale. In: Les bases scientifiques d'une organisation internationale pour la lutte biologique. — Union Intern. Scienc. Biol., Ser. B, No. 5, Paris 1949, S. 102—120,

Nicht insuläre Lage als solche, sondern Klimaverhältnisse sind in den Tropen günstiger für biologische Schädlingsbekämpfung als im temperierten Europa. Trotzdem ergeben sich bei Beachtung der notwendigen Voraussetzungen, vor allem der Phänologie der Wirtspflanze, aussichtsreiche Ansatzpunkte für diese Methode auch bei uns. Im einzelnen werden von den eingeschleppten Schädlingen besprochen (empfohlene Gegenmaßnahmen in Klammern): *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Studium der bekannten natürlichen Feinde in N-Amerika, Zuchtversuche in Europa in entsprechenden Klimazonen. Suche nach Eiparasiten auch bei verwandten Arten.) — *Gnorimoschema operculella* Zell. (Einfuhr von *Macrocentrus ancylivorus* Roh. und weiteren bekannten Schlupfwespen). — *Cydia molesta* Busk. (Einfuhr von sorgfältig ausgewählten Primärparasiten). — *Aspidiotus perniciosus* Comst. (Versuche im giftfreien Schadgebiet, vor allem mit *Prospaltella perniciosi* Tower; auch andere bereits bekannte und in anderen Befallsgebieten neu zu findende Feindarten zusätzlich erproben). — *Ceresa bubalus* F. (rechtzeitig den wirksamen Eiparasit *Polynema striaticorne* Girault aus N.-Amerika einführen; keine chemischen Bekämpfungsmittel bekannt). *Hyphantria cunea* Drury (aus großer Zahl bekannter natürlicher Feinde die wirkungsvollsten ohne Hyperparasiten einführen). Gegen einheimische Schädlinge wird deren Ökologiestudium angeraten, um ohne Ertragsminderung chemische und biologische Methode aufeinander abstimmen zu können. Dringend gefordert wird gründliche wissenschaftliche Vorbereitung derartiger Unternehmen und enge Zusammenarbeit im europäischen Rahmen, Forderungen, deren Berechtigung heute immer mehr eingesehen wird. Franz (München).

Ferrière, Ch.: L'importance des Chalcidiens au point de vue économique. — In: Les bases scientifiques d'une organisation pour la lutte biologique. — Union Intern Scienc. Biol. Ser. B, Nr. 5, 28—33, Paris 1949.

Ein gedrängter Überblick über die 15 Familien der Chalcidoidea, vor allem europäische Arten; die wichtigsten wirtschaftlichen Gesichtspunkte werden kurz erwähnt. Die sichere Bestimmung und genaue ökologische Kenntnis der Parasiten ist eine der unabdingbaren Voraussetzungen für biologische Schädlingsbekämpfung. In Europa fehlt noch jede organisierte Zusammenarbeit auf diesem Gebiet. Franz (München).

Balch, R. E.: Studies of the Balsam Woolly Aphid, *Adelges Piceae* (Ratz.) and its Effects on Balsam Fir, *Abies Balsamea* (L.) Mill. — Dept. Agric., Canada, Publ. 867, 76 S., 1952.

Die in ihrer Heimat (Europa) an *Abies pectinata* relativ harmlose, um die Jahrhundertwende in Nordost-Canada eingeschleppte *Adelges* (*Dreyfusia*) *piceae* hat innerhalb 50 Jahren Nova Scotia, Prinz-Edward-Island, das südliche New Brunswick und Teile der nördlichen USA. besiedelt und sich zu einem wichtigen Schädling der Balsamtanne entwickelt. Generationswechsel zur Fichte kommt ebenso wenig vor wie in Europa. Ausbreitung der Neosistentes durch Luftströmungen ist erwiesen. 2 Generationen der Sistentes. Lufttemperatur von —34,5° C vernichtete im Winter 1933/34 die Population, soweit sie nicht unter Schnee geschützt lag. Unterschreitungen der kritischen Temperatur waren aber in späteren Jahren weniger wirkungsvoll. Im übrigen wird die Populationsdichte vor allem durch die Widerstandskraft des befallenen Baumes und natürliche Feinde bestimmt. Stichführung der Laus und Reaktion der Wirtspflanze auf den hormonartigen Speichel werden beschrieben. Schwerer Befall tötet alle Altersklassen in etwa 3 Jahren, leichter Befall führt zum Schadbild „gout disease", d. h. zu Knospenüberwallungen, Aufhören des Höhenwachstums, Störung der Saftleitung usw. Auch Äste und dünne Zweige werden besiedelt. Die wüchsigsten Bäume erliegen zuerst, andere erholen sich nach Bildung eines 2. Periderm. 1933 wurden zur biologischen Bekämpfung Dipteren (*Leucopis obscura* Hal.) eingeführt, inzwischen auch räuberische Feinde aus Europa. Die Arbeit zeigt erneut, daß auch in der Heimat wirtschaftlich unwichtige (indifferente) Insekten in neuer Umgebung zum Schädling werden können. Solche ungewollten Experimente fördern das Wissen über Gesetzmäßigkeiten des Massenwechsels, zumal nicht schädliche Arten bislang wenig studiert werden. Franz (München).

Musgrave, A. J. & Miller, J. J.: A note on some preliminary observations on the effect of the antibiotic Terramycin on insect symbiotic micro-organisms. — Can. Entom. **83**, 343—345, 1951.

Um zu prüfen, ob *Sitophilus granarius* (L.) ebenso wie *S. oryza* (L.) außer mit Mycetomen auch mit Symbionten ausgestattet ist, verwandten die Verfasser einen

physiologischen Test. Durch Behandlung von Weizenkörnern mit saurer, wässriger Lösung von Terramycin-Chlorwasserstoff wurde ein Teil des Futters mit Antibiotica getränkt. Nach 72 Tagen war die Ausgangsbevölkerung von *S. oryza* nur um 20% (unbehandelte Kontrolle: fast 300%) angewachsen, die Sterblichkeit lag bei etwa 84% (Kontrolle 11%). Viel geringer war die Wirkung bei *S. granarius*, bei dem die Zunahme im Versuch 105% betrug (Kontrolle 185%), die Sterblichkeit nur 32% (Kontrolle 11%). In der Terramycin-Zucht hatten die Reiskäfer nur sehr wenig gefressen.

Verff. schließen daraus, daß erstens *S. granarius* wohl keine wirksamen Symbionten hat, und zweitens die Behandlung mit Antibiotica möglicherweise ein aussichtsreiches Mittel darstellt um Schädlinge zu reduzieren, die auf ihre Symbionten angewiesen sind. Dieser Hinweis wäre es wert in Deutschland, der Heimat der Symbioseforschung, aufgegriffen zu werden. Franz (München).

Mühlmann, H.: Der Dickmaulrüssler als Feind der Jungfelder. — Der Weinbau, Wissensch. Beihefte, Jg. 5, Nr. 5, 146—149, 1951.

Der Dickmaulrüssler (*Otiorrhynchus sulcatus* F.) kann sich in Weinbergs-Junganlagen durch Befressen der jungen Blätter und Knospen, vor allem bei veredelten Pflanzen, sehr unangenehm bemerkbar machen. Im Freiland wurde er durch kräftiges Bestäuben der jungen Stöcke und des umgebenden Bodens mit einem Mischpräparat aus DDT und BHC erfolgreich bekämpft; nach 1 Woche war ein kahl gefressenes Jungfeld wieder grün. Im Labor wirkte E 605 am durchschlagendsten, DDT langsamer, aber befriedigend, BHC lag in seiner Wirkung zwischen diesen beiden Präparaten. Mühlmann (Oppenheim).

Wahlin, B.: DDT i kampen mot vetemyggan. (DDT in the Control of the Wheat Gall-midge.) — Växtskyddsnotiser 1949 No. 2 pp. 1—5, 2 figs. Stockholm, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **39**, 357, 1951.)

In Schweden verliefen Großversuche zur Bekämpfung von *Contarinia tritici* Kby. mit DDT unter Verwendung von Flugzeug und Traktor wegen ungünstiger Witterung bzw. erheblicher Flurschäden bisher wenig günstig. Doch erwiesen sich 1948 Behälter, die ein Spezialpräparat (60% DDT) enthielten und durch Erhitzen einen DDT-Rauch erzielten, als geeignet. Ursprünglich waren sie für die Verwendung in Gewächshäusern vorgesehen, wurden dann aber gegen eierlegende Imagines von *C. tritici* eingesetzt. Nach ungünstig verlaufenen Vorversuchen wurde in einem weiteren abends von mehreren Geräten aus durch deren Träger, die schnell über das Feld gingen, der Rauch so abgelassen, daß er über die zu behandelnde Fläche streichen konnte. Die Zahl der mit 10 Netzschlägen im Durchschnitt gefangenen Gallmücken ging von 1696 auf 6 nach der Behandlung zurück, und der Boden war mit toten und sterbenden Tieren bedeckt. Spätere Zählungen ergaben eine Befallsstärke von 0,1%, im Gegensatz zu 3—8% bei unbehandelt. Da die Rauchwirkung nur kurze Zeit anhält, werden wohl bis zu 3 Behandlungen erforderlich sein, allerdings weit einfacher und billiger als sämtliche bisherigen Methoden.
Mühlmann (Oppenheim).

Wahlin, B.: Angrepp av rapsvivlar i norra Götaland. (Attack by Rape Weevils in northern Götaland). — Växtskyddsnotiser 1949 No. 3, pp. 10—12, 1 fig. Stockholm, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **39**, 358, 1951.)

Beobachtungen in verschiedenen Distrikten Nordgötlands ergaben 1949, daß der Raps durch den Cecidomyiden *Dasyneura brassicae* Winn., den man bisher nicht soweit nördlich angetroffen hatte, befallen war. Ferner war *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. erstmalig von wirtschaftlicher Bedeutung, obwohl man ihn dort schon früher kannte. Mühlmann (Oppenheim).

Sylvén, E.: Om akertripsen och dess bekämpning. (*Thrips angusticeps* and its Control.) — Växtskyddsnotiser 1949 no. 3, pp. 1—4, 2 figs. Stockholm, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **39**, 358, 1951.)

In Südschweden wurden Versuche zur Bekämpfung von *Thrips angusticeps* an Sommerraps durchgeführt. Am 6. Mai wurde der Raps behandelt und nach 5 Tagen der Befall auf 30 Pflanzen ausgezählt. Nach einer Spritzung mit 0,5% DDT zu 36 gals/acre (403 l/ha) wurde der Befall von 267 Tieren bei unbehandelt auf 257 reduziert, durch ein Staubgemisch aus DDT und BHC auf 183, und durch eine 0,02%ige Spritzung eines Präparates mit 35% Parathion zu 72 gals/acre (806l/ha) auf 1 Exemplar. Mühlmann (Oppenheim).

Viel, G. & Chancogne, M.: Étude des Actions ovicides. — Annales de l'Institut national de la Recherche agronomique, Série C, Annales des Épiphyties, Jg. 1, Nr. 3, 293—306, 1950.

In Laborversuchen wurde die Wirkung des Dinitrocresol (DNC, 0,06—1%) auf die Eier von *Ephestia kühniella, Cheimatobia brumata* und *Aphis pomi* geprüft. (Die Gewinnung der Eier von *Ephestia* und *Cheimatobia* wird näher beschrieben.) Da die alte Methode des Tauchens unvollkommen erscheint, wird unter Zuhilfenahme eines besonderen Gerätes eine exaktere ausgearbeitet; beim Sprühen werden auf die mit den Eiern versehene Unterlage 10—12 mg/cm² ausgebracht. Die ovicide Wirkung des Mittels wird durch die Formel 100 (y—x) : y berechnet (x bzw. y = %satz der nach der Behandlung bzw. in der Kontrolle verbliebenen leeren Eier.) *Ephestia* hat den Vorzug, daß sie in mehreren Generationen während des ganzen Jahres Eier legt, den Nachteil, daß die Ergebnisse mit diesen aus unbekannten Gründen stark variieren; D.L. 50 zwischen 0,25 und 0,50% DNC. Die Ergebnisse der Versuche mit den Eiern von *Cheimatobia* sind viel einheitlicher als die der ersteren; D.L. 50 zwischen 0,125 und 0,25% DNC. Zur Behandlung der sich an den Trieben befindenden Eier von *Aphis pomi* mußte die Methode ein wenig abgeändert werden; die verschiedenen Konzentrationen zeigten keine unterschiedliche Wirkung, da die Eier für derartige Versuche empfindlich sind. Die Eier von *Ephestia* sind bei der Prüfung der oviciden Wirkung des DNC nur wenig empfindlicher als die von *Cheimatobia*, dagegen deutlich empfindlicher als die von *Aphis pomi*. Für ähnliche Untersuchungen wird die Verwendung der Eier von *Cheimatobia* empfohlen.

Mühlmann (Oppenheim).

Milosavljević R,.: *Hyphantria cunea* Dru. — un problème très important pour notre économie. — Forestry, Society Foresters R. P. Serbia 5, H. 1, 39—50, 1952.

Im Sommer 1949 wurde in Jugoslawien erstmalig an der ungarischen Grenze Befall durch *Hyphantria cunea* Dru. bemerkt und zwar an Maulbeeren. Der Schädling erhielt den Namen Dudovac. Schon 1950 kam es lokal zu völliger Entblätterung der Maulbeerbäume. In den 3 folgenden Jahren breitete sich der Falter schnell weiter aus, besiedelte das ganze Gebiet der Vojvodina, erreichte schließlich die Save und die Donau und hatte dabei insgesamt in der Luftlinie 180 km zurückgelegt. Auch in den an Ungarn grenzenden Teilen von Kroatien wurde Befall konstatiert. 1950 und 1951 hatte die Art 2 vollständige und 1951 stellenweise eine 3. unvollständige Generation. Die Falter der 1. Generation erschienen im Mai und die Raupen der 2. im August. In der Vojvodina wurden bislang 39 Pflanzenarten befallen, nämlich Obstbäume, Waldbäume, Zierbäume, Sträucher und Küchenkräuter, vor allem *Morus, Prunus, Pirus, Malus, Cydonia, Juglans, Corylus, Vitis vinifera, Acer, Quercus, Populus, Salix, Ulmus, Fraxinus, Tilia, Robinia* und *Platanus*. Am schwersten waren die Schäden bei Maulbeeren. 1951 wurden Bekämpfungsmaßnahmen eingeleitet. Mechanische Verfahren wie Abschneiden und Verbrennen der Raupennester versagten. Mit chemischen Mitteln wurde nur in kleinem Umfang gearbeitet, in einem Fall auch bereits unter Einsatz eines Flugzeuges. Am wirksamsten erwies sich die Anwendung von DDT.

Blunck (Bonn).

Beran, F.: Auftreten des Weißen Bärenspinners nun auch in Niederösterreich.— Pflanzenarzt, Jg. 5, Nr. 8, 1, Wien 1952.

Hyphantria cunea ist jetzt auch bereits in zahlreichen Orten in Niederösterreich festgestellt.

Blunck (Bonn).

Pschornwalcher, H.: Vor der 2. Generation des Weißen Bärenspinners (*Hyphantria cunea*). — Pflanzenarzt, Jg. 5, Nr. 8, 1—2, Wien 1952.

Die 1. Generation von *Hyphantria cunea* ist in Österreich am Neusiedlersee am stärksten, auch dort aber weniger schädlich aufgetreten als die 2. Generation im Vorjahr. Marille und Pfirsich wurden kaum befallen, Robinie, Kastanie sowie alle Zier- und Beerensträucher blieben, von einzelnen abgesehen, ganz verschont. Für Anfang August wird mit den 1. Raupen der 2. Generation gerechnet. Die Bekämpfung muß sofort bei Sichtbarwerden der Raupengespinste einsetzen. Dabei wurde vor allem mit einem Gesarol-Gamma-Spritzmittel in 0,2%iger Konzentration gearbeitet. Nur Spritzen mit scharfem Strahl sicherte die Abtötung der Raupen. Durchschlagenden Erfolg hatten die Schwingfeuer-Nebelgeräte, bei denen ebenfalls ein Gesarol-Gamma-Produkt eingesetzt war.

Blunck (Bonn).

Kirchberg, E.: Die gegenwärtige Insektizidsituation in den USA (Ergebnisse einer Studienreise 1951). — Schädlingsbekämpfung Jg. 44, Heft 2/3, 21—30, 1952.

Dieser Vortrag verdient in weiteren Kreisen bekannt zu werden, da er erstmalig kurz und übersichtlich einen Überblick über die Lage in den USA gibt. Der Pflanzenschutz ist den Interessen des Verf. entsprechend zwar weniger als die hygienische Zoologie berücksichtigt, der Vortrag bringt aber auch dazu Beachtliches. So verdient die Feststellung des Verf. Interesse, daß Rückschläge beim Einsatz synthetischer Insektizide zu einer Wandlung im Sinne einer Wiederbesinnung auf die Hygiene geführt haben. — Zu den widerstandsfähigen Rassen der Stubenfliege sind inzwischen DDT-resistente Moskitos (*Aedes*-Arten) und in Korea angeblich auch resistente Kleiderläuse gekommen. Bei den DDT-resistenten Fliegen ist die hemmende Wirkung der Cholinesterase geringer als bei empfindlichen Individuen. Im p-Dichlordiphenyl-methyl-carbinol wurde ein Synergist gefunden, der im Insekt die Entgiftung von DDT unterbindet. Bei resistenten Fliegen werden 65—71% des eingedrungenen DDT zu unwirksamen Produkten, vor allem zum Äthylenderivat des DDT, umgewandelt. — An Stelle von DDT wird zur Besprühung von Futtermitteln für Haustiere und zur Schädlingsbekämpfung im Stall jetzt vielfach das als Methoxychlor bezeichnete Dimethoxy-diphenyltrichloräthan benutzt. Die tödliche Dosis für Menschen liegt bei 450 g, also sehr hoch. Verf. meint, es könne DDT auch als Kornkäferbekämpfungsmittel ersetzen. — Chlordan ist jetzt als Stäubemittel, als emulgierbares Präparat und als Spritzpulver im Handel. Bei seiner Herstellung fällt das 1 Chloratom weniger enthaltende, ebenfalls insektizide Heptachlor mit an. Hauptanwendungsgebiet von Chlordan sind Heuschrecken-, Baumwollinsekten-, Schaben- und Ameisenbekämpfung. — Das noch vielfach als chloriertes Camphen bezeichnete Toxaphen ($C_{10}H_{10}Cl_8$), ein Abkömmling des Terpentins, gilt als ebenso giftig wie Lindan, aber für Vieh als nur ¼ so gefährlich wie DDT. — Aldrin, das Hexachlor-hexahydrodimethannaphthalin ($C_{12}H_8Cl_6$), wirkt infolge höheren Dampfdrucks rascher als DDT, verleiht aber keinen Dauerschutz. — Eine wertvolle Beigabe des Aufsatzes ist das auf geschickter Auswahl beruhende Verzeichnis der neuesten und wichtigsten Literatur.

Blunck (Bonn).

Anonym: Vorläufiger Kartoffelkäfer-Schlußbericht für 1951. — Gesunde Pflanzen Jg. 3, 253, 1951.

Die Zahl der verseuchten Gemeinden im Bundesgebiet ist von 23889 im Jahre 1950 auf 23575 im Jahre 1951, d. h. von 98,0 auf 96,2% zurückgegangen. Bespritzt wurden 826090 ha, bestäubt 310773 ha unter Verbrauch von 6608 ts. Spritz- und 4815 ts. Stäubemitteln zum Gesamtpreis von rund 12¾ Mill. DM.

Blunck (Bonn).

Von Oettingen, H.: *Thrips tabaci* Lindem. als Erbsenschädling. — Beiträge z. Entomologie **I**, 42—43, 1951.

Verf. beschreibt ein 1945 im Mansfelder Seekreis beobachtetes, durch *Thrips tabaci* Lindem. bewirktes Schadbild an jungen Erbsenhülsen. Die Hülsen waren mit rundlichen, 5—6 mm im Durchschnitt haltenden hell-gelbgrünen Flecken mit „gekerbten oder ausgebuchteten Rändern" bedeckt. Sie trugen in der Mitte eine 1 mm große Vertiefung mit weißem Mittelfleck, in der sich das Ei des Erregers befand. Im Laufe des Sommers kamen später größere Partien mit dem gleichen Schadbild auf den Markt.

Blunck (Bonn).

Vogel, W.: Die Verwendung von Parathion zur Bekämpfung der Kirschenfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). — Anz. Schädlingk. Jg. 25, 100—102, 1952.

Die Ergebnisse der in der Schweiz vom Verf. durchgeführten Versuche besagen ebenso wie die Erfahrungen in Deutschland, daß mittels E 605 eine kurative Bekämpfung der Kirschfruchtfliege nach der Eialbage möglich ist.

Blunck (Bonn).

Tenhet, J. N. & Bare, C. O.: Lindane as an Insecticide to Control Tobacco Moth and Cigarette Beetle. — Journ. econ. Entom. **45**, 218—222, 1952.

In den 1950 bei der Cornell University, Ithaca, New York, durchgeführten Versuchen mit Lindan in Öl als Kontaktinsecticid wurden gegen *Ephestia elutella* Hbn. und *Lasioderma serricorne* F. beachtliche Erfolge erzielt. In Laboratoriumsversuchen tötete eine Brühe mit 0,25% Lindan die Motten bei einem Aufwand von 100 ml/1000 Kubikfuß 100%ig, eine 2%ige bzw. 3%ige Brühe die Käfer zu 84 bzw. 95%. In einem Warenhaus erwies sich bei Ausbringen von 100 ml

auf 1000 Kubikfuß eine Brühe mit 2,85% Wirkstoff gegen die Motte und den Käfer fast ebenso wirksam wie eine Brühe mit 0,89% Pyrethrin. Bei 3 Versuchen in Warenhäusern, in denen Lindanöl als Warmaerosol oder als Nebel mit 2—2½% Wirkstoff zu 100 ml/100 Kubikfuß eingesetzt war, befriedigte die Wirkung sowohl gegen die Motte wie auch gegen den Käfer, 60 ml/100 Kubikfuß waren gegen letzteren aber nicht ausreichend. Wenn Tabak im Vorratshaus wiederholt heftigen Behandlungen mit Lindanölspritzbrühen ausgesetzt wurde, wurden dadurch Aroma und sonstige Rauchqualität der Ware nur leicht beeinflußt, so wenig, daß die Auswirkung für unerheblich erachtet wird. Wenn gestapelter Tabak wiederholt mit Lindan-Chlordanöl als Warmaerosol oder Nebel behandelt wurde, erwies sich die Minderung des Aromas ebenfalls als so gering, daß sie vernachlässigt werden kann. Die übrigen Eigenschaften des Tabaks scheinen überhaupt nicht in Mitleidenschaft gezogen zu sein. Bei der chemischen Analyse mit Lindanöl oder Lindan-Chlordanöl behandeltem Material ergab sich kein merklicher Unterschied gegen unbehandelten Tabak in bezug auf organischen „chlorine"-Gehalt.
Blunck (Bonn).

White, R. T. & McCabe, P. J.: Colonization of the Organism causing Milky Disease of Japanese Beetle Larvae, 1939—1949. — US. Dept. Agric. Bur. Entom. Plant Quarant. E-816, 10 pg. 1951.

Popillia japonica Newm. hat bis 1949 von New Jersey ausgehend 10 der Staaten im Osten der USA besiedelt. Zu ihrer Bekämpfung ist die 1939 begonnene Arbeit zur künstlichen Infektion mit Sporen von *Bacillus popilliae* Dutky and *B. lentimorbus* Dutky intensiv und mit Erfolg fortgesetzt worden. Produktion und Einsatz beider Arten, und zwar vorzüglich der Typen A und B, haben enormen Umfang angenommen. So wurden bis Ende 1949 in Connecticut 475, in Delaware 2208, in Maryland 99257, in New York 10443,5, in Ohio 2095 und vom Bureau of Entomology 42247 pounds produziert. 1 g des standartisierten Sporentyps A enthält 100 Millionen Sporen. Blunck (Bonn).

De Fluiter, H. J. & Kronenberg, G .H.: *Myzus ascalonicus* Donc. in aardbeien. — Tijdschr. Plantenziekt. **58**, 88, 1952.

Myzus ascalonicus Donc. richtete im April und Mai 1952 verschiedentlich schweren Schaden an Erdbeeren an. 1941 ist die gleiche Laus in England an Scharlotten aufgetreten (inzwischen auch in Deutschland an Scharlotten häufig geworden, z. B. bei Bonn. — Ref.) Sie überwintert als Larve und als Vollkerf an den verschiedenartigsten Pflanzen wie Erdbeeren, Rüben, Zwiebeln, Krokus und Kartoffeln und ist neuerdings auch als Virusüberträger bezichtigt. Lebt über Sommer an wilden Caryopyllaceen. Gegen Nikotin, TEP und Parathion anfällig.
Blunck (Bonn).

Baas, J.: Was hat die Kartoffelkäferbekämpfung bisher erreicht ? — Mitt. Deutsch. Landw.-Ges. **67**, 483—485, 1952.

Leptinotarsa decemlineata hat jetzt (1951) 96% aller Gemeinden der Bundesrepublik befallen. Der Einsatz von Kalkarsen tritt heute zu Gunsten der hochkonzentrierten DDT-Spritzmittel und der kombinierten Hexa- und DDT-Mittel in den Hintergrund. Als Stäubemittel werden die gereinigten Hexa-Mittel, C-B-Ho-Staub und Potasan-Staub empfohlen. Der Verbrauch an Stäubemitteln ist in den letzten Jahren stark gestiegen (1951 4815 t auf 318135 ha), der an Spritzmitteln (6608 t auf 883493 ha) eher etwas gefallen. Die Frage, ob der Spritz- oder der Stäubebehandlung der Vorzug zu geben ist, kann aber nur von Fall zu Fall entschieden werden. Eine Verminderung der Spritzbrühmenge von 800 Ltr. auf 400 bzw. 200 Ltr./ha ist dank Ausrüstung der leistungsfähigeren Spritzgeräte mit Spardüsen jetzt ohne Beeinträchtigung des Bekämpfungserfolges (bei entsprechender Steigerung der Konzentration der Brühe. — Ref.) möglich. Trotz Intensivierung der Arbeit hat diese bislang nur Kahlfraß und ernstere Ernteverluste verhindert, nicht aber zu einer Ausdünnung seuchenhaften Befalls geführt. Diese setzt voraus, daß die Praxis bereits beim Erscheinen der überwinternden Käfer allgemein mit der Bekämpfung beginnt. Wo bei Frankfurt dann, d. h. in der 3. Mai- und in der 1. Juni-Woche, mit Gesarol 50 gespritzt wurde, blieben die Felder mindestens bis Ende Juni praktisch völlig befallfrei. Blunck (Bonn).

Hase, A.: Massenauftreten der Veilchenblattrollmücke (*Dasyneura affinis*) in Berliner Gärten. — Nachrichtenbl deutsch. Pflanzenschutzdienst, Braunschweig, **4**, 104—106, 1952.

Dasyneura affinis Kieff., die früher nur aus Frankreich, Spanien und Italien bekannt war, ist 1951 auch bei München, Ingelheim und Berlin in Massen aufgetreten und empfindlich schädlich geworden (in Godesberg wurden in den Hausgärten bereits 1946 wertvolle Bestände von *Viola odorata* L. durch den gleichen Schädling vernichtet. — Ref.). Verf. dürfte das Richtige treffen, wenn er meint, daß bei der Auslösung des stärkeren Befalles ungewöhnlich hohe Temperatur mitgesprochen hat. Das „vergangene Jahr", also das Jahr 1951, dürfte dabei allerdings weniger ausschlaggebend gewesen sein als 1945, 1947 und 1949. Blunck (Bonn).

Steinhaus, E. A.: Microbial Infections in European Corn Borer Larvae Held in the Laboratory. — Journ. econ. Entom. **45**, 48—51, 1952.

Verf. untersuchte 274 aus Ohio und Iova eingelieferte kranke Larven von *Pyrausta nubilalis* Hbn. und fand, daß 236 von Mikroorganismen befallen waren, davon 138 von *Beauveria*, 91 von Bakterien, 67 von Mikrosporidien und 8 von Pilzen verschiedener Art. Oft traten 2 Parasitenarten in demselben Wirt auf, so vor allem *Beauveria* mit Mikrosporidien. Meist handelte es sich wahrscheinlich um *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, z. T. wohl auch um *B. globulifera* Speg. Die Mikrosporidien ähnelten *Perezia pyraustae* Paillot, (vermutlich synonym mit *Nosema pyraustae* Kotlan) und schienen pathogen zu sein. Blunck (Bonn).

Kurir, A.: Fraßpflanzen des Wiesenspinners (*Hypogymna morio* L.). — Die Bodenkultur Jg. 5, Wien 1951, S. 492—506.

Hypogymna morio L. trat 1948—1950 in Ost-Steiermark, im Burgenland und im östlichen Nieder-Österreich auf Wiesen- und Getreidefeldern massiert auf und bewirkte vielfach Kahlfraß. Verf. beschreibt nach einem Überblick über das Schrifttum kurz Vollkerf, Raupe und Puppe unter Beigabe einiger Abbildungen und dann ausführlich die Fraßpflanzen und das Fraßbild. Sehr stark mitgenommen wurden einige Weizen- und eine Gerstensorte sowie unter den Wiesengräsern *Agrostis stolonifera*, *Bromus mollis* und *Br. Schraderi*, stark weitere Weizen- und Gerstensorten sowie mehrere Roggensorten und unter den Wiesengräsern *Alopecurus*-, *Dactylis*, *Festuca*-, *Lolium*-, *Phleum*-, *Poa*- und *Phalaris*-Arten. Sehr wenig litten *Alopecurus myosuroides*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Briza media*, *Aira caespitosa* und der Sandhafer, relativ schwach auch noch *Hordeum vulgare*, *Lolium multiflorum*, einige Hafersorten, Manitoba-Weizen und Postlberger Wechselweizen. Die schon im Frühjahr schlüpfende Raupe entwickelt ihre Schädlichkeit erst nach der Überwinterung, verpuppt sich dann aber zeitig, nämlich zwischen Ende März und Ende Mai. Die Überwinterung erfolgt in den obersten Bodenschichten. Die Verpuppung geschieht mit Vorliebe in einiger Entfernung vom Erdboden, z. B. an Holzgewächsen. Dabei dringen die Raupen bis 20 m tief in Wälder ein. Die Puppe ruht rund 3 Wochen. Die Falter fliegen von April bis Juni mit einem Maximum im Mai. Blunck (Bonn).

Götz, Bruno: Untersuchungen über die Bekämpfungsmöglichkeit der Blattreblaus. „Wein und Rebe" **1**, 43—57, 1951.

In dem stark verseuchten Unterlagen-Schnittgarten Emmendingen bei Freiburg wurden verschiedene Präparate zur Bekämpfung der Blattreblaus geprüft. Die Hexa-Emulsion Gamma-Nexen-Neu 0,2 bis 0,5%ig führte bei Bespritzen der Pflanzen oder von Pflanzenteilen zu hohen Abtötungsprozenten von Altläusen in den Gallen. Etwas niedriger waren dieselben infolge des niedrigeren Wirkstoffgehaltes bei der Hexa-Suspension Gamma-Spritz-Nexit in entsprechenden Konzentrationen. Wenig Wirkung zeigte sich, wenn Blätter mit ihren Stielen 2—4 Tage lang in HCH-Spritzbrühen eingetaucht wurden. E 605 f konnte weder in 0,015—noch in 0,03%iger Konzentration befriedigen. Die innertherapeutischen Präparate bieten nur stark überhöht Aussichten. Eine wirksame Sommerbekämpfung der Blattreblaus ist demnach möglich. Autorreferat.

Götz, Bruno: Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung synthetischer Insektengifte gegen den Rebstichler *Byctiscus betulae* L. — „Wein und Rebe", **1**, 57—84, 1951.

Vergleichende Untersuchungen im Laboratorium ergaben eine hohe Initialtoxizität bei HCH, eine etwas geringere bei E 605 f und eine niedrige bei DDT. Mit sinkender Temperatur verzögerten sich allgemein Schädigung und Tod. Emulsionen wirkten schneller als Suspensionen, erwiesen sich aber als weniger dauerhaft. Die Zeitspanne bis Sichtbarwerden der ersten Schädigungen vergrößerte sich mit zunehmendem Alter des Spritzbelages. Am wenigsten war dies bei DDT der

Fall. Bei einwöchentlicher Einwirkung verschiedener Wärmegrade auf Glas mit Spritzbelägen ließ bei höheren Temperaturen von 25° und 31° C die Wirkung von HCH, weniger von Phosphorsäureester und offenbar nicht von DDT nach. Auf grünen Blättern wirkte E 605 f schon nach 3 Tagen kaum mehr, nach 6 Tagen überhaupt nicht mehr, während sich bei HCH und DDT keine wesentlichen Unterschiede gegenüber Spritzbelägen auf Glas ergaben. Bei allen drei Wirkstoffen genügte vorübergehender Kontakt zur Abtötung. Die größte Gaswirkung entfalteten die HCH-präparate, eine etwas geringere die Phosphorsäureester und eine niedrige DDT. Die fußlosen Larven scheinen gegen DDT ziemlich widerstandsfähig zu sein, während sie einem DDT- oder Hexa-Belag erliegen. Blattwickel, die vorher mit einer HCH-Emulsion behandelt worden waren, enthielten bei der Kontrolle nach annähernd einem Monat keine oder nur wenig lebende Larven, was weitgehend auch für E 605 f zutraf, nicht für DDT. Die Larvenzahl in Wickeln, die 3 Wochen lang in HCH-behandelter Erde gelegen hatten, erwies sich gegenüber der Kontrolle als stark vermindert. Autorreferat.

Götz, Br. & Madel, W.: Werden die Anwachsprozente in Rebschulen durch Anwendung von Hexachlor-Präparaten beeinflußt? — Wiss. Beihefte „Der Weinbau" **4,** 161–163, 1950.

Mit HCH-Präparaten ist eine wirkungsvolle Bekämpfung der Engerlinge in Rebschulen und Junganlagen möglich. Versuche des Jahres 1948 ergaben bei einer Anwendung von 2 kg Nexit pro Ar nicht nur einen durchschlagenden Erfolg gegen den Schädling, sondern sogar einen wesentlich höheren Anwachsprozentsatz als in der Kontrolle, sogar noch einen geringfügig besseren als nach einer Behandlung mit CS_2. 1949 wurde statt des Staubes die HCH-Emulsion Nexen in 0,1—0,5%iger Konzentration geprüft, wobei pro lfd. Meter Einschulungszeile 1 Liter Flüssigkeit gerechnet wurde. Es waren keine Pflanzenschäden bei der Kontrolle festzustellen, gleichgültig ob mit HCH-Flüssigkeit beim Pflanzen angeschwemmt oder 14 Tage nach der Einschulung in einer Rille dicht neben den Pfropfreben gegossen wurde. Eine nachteilige Beeinflussung von Pfropfreben bezgl. Anwachsprozentsatz. Bewurzelung sowie Laub- und Sproßbildung ist demnach nicht zu befürchten, wenn die vorgeschriebenen Konzentrationen eingehalten werden. Autorenreferat.

Götz, Br. & Zimmermann, J.: Vergleichende Untersuchungen in einem reblausverseuchten Unterlagen-Schnittgarten Südbadens. — Wiss. Beihefte „Der Weinbau" **4,** 52—64, 1950.

Bezüglich des Befallsgrades verschiedener Sorten ergab sich in dem stark verseuchten Unterlagen-Schnittgarten Emmendingen bei Freiburg 1948 abnehmend die Reihenfolge 3309, 5 BB, 127 BB, 8 B, 125 AA an den Blättern, 8 B, 5 BB, 127 BB, 3309 und mit großem Abstand folgend 125 AA an den Wurzeln. An zwei Stellen des Schnittgartens zeigte sich gegen den Herbst zu an zwei Seuchenstellen herdförmig Depressionserscheinungen an der Sorte Kober 5 BB. Die Blattfläche war durchschnittlich um 22% kleiner, das Blattgrün um die Blattzähnspitzen und entlang der Hauptnerven deutlich aufgehellt. Die Länge der Internodien war um 19,5% kürzer und der Querschnitt um 32,5% flächenmäßig geringer. Das Bastgewebe war um 3% stärker ausgebildet und nach dem Trockensubstanzgehalt die Holzreife voran. Mit Bodenbeschaffenheit, Düngung und Witterungsverlauf allein sind diese Erscheinungen keinesfalls zu erklären. Die Feststellungen im Unterlagen-Schnittgarten sind infolge der anderen Verhältnisse nicht auf Pfropfreben-Anlagen ohne weiteres zu übertragen. Autorenreferat.

Götz, Bruno: Der Einfluß von Tageszeit und Witterung auf Ausschlüpfen, Begattung und Eiablage des Springwurms *Sparganothis pilleriana* Schiff. — Zeitschrift angew. Entom. **31,** 261—274, 1950.

Mit Hilfe besonderer Beobachtungsapparate, sog. Schlüpf-, Begattungs- und Eiablage-Uhren, wurde die Tagesrhythmik bei verschiedenen Funktionen des Springwurmwicklers *Sparganothis pilleriana* Schiff. unter Freilandverhältnissen studiert. Das Ausschlüpfen der Motten erfolgte vorwiegend morgens und abends mit Höhepunkten jeweils zwischen 8 und 9 Uhr. Die Begattung wurde zwischen 21 und 8 Uhr, vorwiegend zwischen 23 und 3 Uhr vollzogen, die Eiablage fand hauptsächlich von 19 bis 4 Uhr statt, am stärksten zwischen 21 und 24 Uhr, tagsüber nur verzettelt. Für die verschiedenen Funktionen gibt es demnach einen eigenen Tagesrhythmus. Die Aufzeichnungen von Thermohygrographen unmittelbar bei den Beobachtungsapparaten ergaben einen Aktivitätsbereich innerhalb von + 14 und + 28° C, sowie 45 und 100% relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Zwischentemperaturen und Luftfeuchtigkeiten spielen bei der Eiablage selbst eine geringe Rolle; von ausschlaggebender Bedeutung sind die Verhältnisse während der Reifungszeit.
Autorreferat.

Dunkler, O.: Erfolge der Saatgutpuderung mit Hexamitteln gegen Drahtwürmer und andere Jungpflanzenschädlinge (Fritfliege und Rübenaaskäfer). — Mitt. Deutsch. Landw.Ges. **67.** Nr. 9, 1952.

Der Wert des Aufsatzes besteht darin, daß er die Versuchsergebnisse einer dreijährigen Arbeit mit Saatgutpudermitteln und exakte Ertragsfeststellungen dieser Versuche bringt. Insgesamt kamen 1949—1951 150 Feldversuche zur Anlage, von denen 30% einen nennenswerten Drahtwurmbefall (*Agriotes lineatus* L. und *Agriotes obscurus* L.) zeigten. In keinem dieser Fälle versagten die angewandten 20%igen Pudermittel (Agronex und Hortex), die in Mengen von 250 und 375 g/dz Saatgut zu Getreide angewandt wurden. Im Mittel von 29 Feldversuchen betrug der Mehrertrag bei den behandelten Parzellen 18,5 dz/ha Korn und 24,5 dz/ha Stroh. Auch ohne Drahtwurmbefall war besonders bei Gerste der Auflauf besser und die Zahl der aufgelaufenen Pflanzen größer, so in zwei mitgeteilten Versuchen um 11,5—22%. Außerdem wurde die Verunkrautung der Drahtwurmnester verhindert. Auf einer 10-qm-Fläche wurden ohne Saatgutpuderung 1783 g frische Unkräuter, mit Saatgutpuderung dagegen nur 121 g festgestellt. Getreideschäden traten in den Feldversuchen mit den genannten Pudermengen nicht ein. In Laborversuchen begann die Schädigungsgrenze bei Anwendung eines 20%igen Gamma-Hexa-Pudermittels bei Roggen mit 500—750 g, bei Weizen mit 750 g und Hafer mit 800—900 g je dz Saatgut auf mittelschwerem Boden. Gerste und Zuckerrüben vertrugen ohne Schaden noch höhere Dosierungen. Bei gepuderten Saaten wurde außerdem ein Rückgang des Befalls mit Fritfliege (*Oscinis frit*) und Rübenaaskäfer (*Blitophaga opaca*) beobachtet. Das Verfahren ist absolut wirtschaftlich.
Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Szelényi, G.: A cserebogár Magyarországon. (Der Maikäfer in Ungarn.) (Ung. mit deutsch. und russ. Zusammenfassung.) — Ann. inst, protect. plant. **5,** 63—69, Budapest 1950.

Verf. berichtet über die Flugjahre von *Melolontha melolontha* und *M. hippocastani* auf Grund der seit 1936 vom ungarischen Pflanzenschutzdienst herausgegebenen Maikäferkarten. Im Karpatenbecken 7 Maikäferstämme, 4 davon mit vierjähriger Flugperiode. In Ungarn 3 Stämme mit 3jähriger Flugperiode. Ein in Westungarn heimischer Stamm scheint mit dem von Zweigelt (1928) von den Ostgrenzen Österreichs beschriebenen identisch zu sein.
Gisela Baumann (Halle).

Jermy, T.: A fokhagymapille *Dyspessa ulula* Bkh. (Ein Knoblauchschädling *Dyspessa ulula* Bkh.) (Ung. mit deutscher und russ. Zusammenfassung.) — Ann. inst. protect. plant. **5,** 133—137, Budapest 1950.

Dyspessa ulula richtet durch massenhaftes Auftreten in südlichen Gebieten Ungarns in den letzten Jahren beträchtlichen Schaden an. Eine eingehende Beschreibung des Falters wird durch mehrere Bilder verdeutlicht. Unter den Versuchsbedingungen erfolgte die Eiablage in Bodenrisse bis zu 1 cm Tiefe und in Spalten des Knoblauchstieles. Die jungen Raupen nagen sich in die Zwiebel hinein, in der sie sich entwickeln. Mit der Knoblauchernte ist die Entwicklung beendet. Die Überwinterung erfolgt in 10—20 cm Bodentiefe im Kokon. Verpuppung Ende April oder erste Maihälfte. Flugzeit Mai—Ende Juli. Wirksame Bekämpfung bisher nicht bekannt.
Gisela Baumann (Halle).

Tippmann, F. F.: Beiträge zur Kenntnis der Cerambyciden (Col.). — Mittlg. Münchner Entom. Ges. **41,** 291—328, Taf. IX—XVI, 3 Abb., 2 Tab., 1951.

In dieser systematischen Arbeit wird unter VI. *Gracilia albanica* Csiki (S. 314 bis 316) berichtet, daß diese Art zusammen mit *Gracilia minuta* F. als Schädling in einem Weidenkorb aufgetreten ist. Die Unterschiede der beiden Arten werden besprochen. Es wird für wahrscheinlich gehalten, daß die Larven von *G. albanica* im Gegensatz zu denen von *G. minuta* keine Beinstummeln haben.
Weidner (Hamburg).

Morstatt, H.: Die Wanderheuschreckenbekämpfung als ein Problem von internationaler Bedeutung. — Naturw. Rundschau **4,** 211—213, 4 Abb., 1951.

Nach Charakterisierung des Wesens der Wanderheuschrecken wird die Geschichte der internationalen Bekämpfungsorganisationen behandelt. Heute sind

13 Entomologen und 1 Meteorologe ausschließlich in der Heuschreckenforschung tätig. Als Bekämpfungsmittel hat sich am besten Arsen bewährt, zuerst als Spritzmittel (1350 l 0,6%ige Natriumarsenitbrühe mit Melassezusatz auf 1 ha), seit 1935/36 in Form der billigeren und gefahrloseren Giftköder (mit 1% Natriumarsenit). Vom Flugzeug aus werden sie über weite Strecken ausgelegt. Gegen dit Wanderzüge der Larven ist, besonders in Südamerika, die Anwendung von Wellblechplatten in Verbindung mit Fanggräben erfolgreich. In neuerer Zeit verwendet man auch Flammenwerfer gegen die in der Nacht ruhenden Schwärme. In Südamerika betrugen die Bekämpfungskosten von 1897—1936 200 Mill. Pesos (= 150 Mill. RM) und die erlittenen Schäden trotzdem noch 2 Milliarden Pesos. Die größte aller Bekämpfungsmaßnahmen wurde 1943/44 von den alliierten Streitkräften vom Persischen Golf über Arabien und Abessinien bis nach Ostafrika organisiert.

Weidner (Hamburg).

Ramme, W.: Zur Systematik, Faunistik und Biologie der Orthopteren von Südosteuropa und Vorderasien. — Mittlg. Zool. Mus. Berlin **27**, 432 S., 39 Taf., 134 Abb., 3 Kartenskizzen. 1951. Preis DM 60.—.

Aus der inhaltreichen, vorzüglich ausgestatteten Arbeit ist für die Schädlingskunde von Bedeutung „das Problem der Dualspecies bei Orthopteren; Bemerkungen zu *Locusta danica* L. und *migratoria* L. in Beziehung zur Phasenlehre von Uvarov“ (S. 313—323). Während Uvarov in seiner Phasentheorie annimmt, daß *Locusta migratoria* L. die Wanderphase der *L. danica* L. ist, kommt Ramme auf Grund vergleichend morphologischer Untersuchungen an einem großen Material zu der Anschauung, daß beide gute Arten sind, sogenannte „Doppelarten“, sowohl phylogenetisch als auch in den Verschiedenheiten ihrer Valenzen allgemein biologischer, morphologischer, ökologischer und sogar psychologischer Natur. Die ursprünglich ältere Art mit einem weit umfassenden Verbreitungsareal (die ganze Alte Welt), in dem sie nirgends außer in der Größe wesentlich verändert auftritt, ist *L. danica*. Auch sie hat durch Massenauftreten große Schäden angerichtet, die sich aber, da sie nicht wandert, auf ein eng begrenztes Gebiet beschränkten, z. B. 1875 im Kreis Teltow (Brandenburg). Von ihr abgezweigt und zu einer selbständigen Art entwickelt hat sich *L. migratoria*, die in verschiedenen Subspezies (*migratoria* Osteuropa, *rossica* Zentralrußland, *migratorides* Tropen) ein kleineres Gebiet bewohnt und zeitweilig Schwärme ausbildet, die weit über ihr eigentliches Wohngebiet hinausdringen. Die Phasentheorie Uvarovs wird durch diese neuen Erkenntnisse grundsätzlich nicht geändert; denn es ist auch bei *L. migratoria* eine Solitärphase vorhanden, die in ihrem Aussehen zwischen beiden Arten steht und von Ramme *L. migratoria* phasa *danicoides* genannt wird. Ihre morphologische Annäherung an *L. danica* ist vielleicht atavistischer Natur.

Weidner (Hamburg).

Marzusch, K.: Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit von Lebensprozessen bei Insekten unter besonderer Berücksichtigung winterschlafender Kartoffelkäfer. — Zeitschr. vergl. Physiol. **34**, 75—92 (1952).

Pappelblattkäfer (*Lina populi*), die um Mitte September bereits ihre Winterruhe beginnen, und Kartoffelkäfer, die im November dazu übergehen, schützen sich vor der bei plötzlicher Erhöhung der Temperatur in diesem Zustand gefährlichen Steigerung des Stoffwechsels durch adaptive Regelung ihres Sauerstoffverbrauchs. Zunächst tritt allerdings Erhöhung desselben ein, dann aber Anpassung durch geringeren Sauerstoffverbrauch, der die Reservestoffe sparsam angreift. Die Anpassung erstreckt sich außerdem auf das Fermentsystem. Schockwirkungen bei zu großen, plötzlichen Temperatursprüngen können die Anpassung verhindern; der Sauerstoffverbrauch steigt dann. Die Winterruhe wurde durch Wärme nicht unterbrochen. Die ruhenden und adaptierten Pappelblattkäfer hatten einen gegenüber aktiven, fremden Käfern ihrer Art um ~ 86% (25°) bzw. 74% (12°) herabgesetzten Stoffwechsel. Die Fähigkeit zur Anpassung haben aber nicht einmal alle eurythermen Insekten, bei stenothermen ist sie von vornherein nicht zu erwarten.

Friederichs (Göttingen).

Borchers, F.: Bekämpfung der Maikäfer. — Sonderdr. a. Gesunde Pflanzen 1952 91 S., 13 Abb.

Verf., mit der chem. Bekämpfung des Maikäfers selbst vertraut, hat sich das genaue Studium aller Berichte und die Beschreibung der Einzelheiten und Modalitäten des Verfahrens zur Aufgabe gemacht. Er beschreibt sämtliche Apparate und ihre Anwendung, dazu die Insektizide, und bringt eine Übersicht über

die Kosten. Über die einzelnen Aktionen, die in verschiedenen Teilen Europas erfolgt sind, wird berichtet. Bezüglich der Erfolge der Bekämpfung muß er zugeben, daß sie nicht immer den Erwartungen entsprechen, indem die Zahl der Engerlinge gleichwohl hoch blieb. Als den Hauptgrund für die meisten dieser Fälle bezeichnet er, daß man sich auf die Waldränder zu beschränken pflegt und die im Waldinnern sich ausbreitenden Käfer der Vernichtung entgehen, und zieht daraus mit B. F. Schneider die Folgerung, daß zur Behandlung des Waldrandes in vielen Fällen die Flächenbehandlung mit dem Helikopter und dem Motorzerstäuber oder von oben her hinzukommen müssen, also die Bestäubung von Waldteilen und allem Laub in der Kulturlandschaft. Die Schäden an Bienen mögen gering, die an Vögeln minimal sein, die Insektenwelt im Ganzen aber kann davon nicht unberührt bleiben. Friederichs (Göttingen).

*__Avidow, Z., Klein, H. Z. & Swirsky, E.:__ Control of the *Citrus* Mealybug on Grape Vines by organic Phosphate Preparations. — Hassadeh **30**, Tel-Aviv 1950, 716—718. (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **39**, 63, 1951).

Zur Bekämpfung von *Pseudococcus citri* Risso wurden Ende Juli 1949 in Palästina Hexa-Äthyl-Tetraphosphat (0,1%ig), sowie Parathion (0,2%ig) in den Weingärten gespritzt. Nach 17 Tagen erwiesen sich nur noch 25 bzw. 14% der Früchte (gegenüber 55% bei der unbehandelten Kontrolle) als befallen. Parathion ergab gleichzeitig gute Bekämpfung von *Polychrosis botrana* Schiff.
Kloft (Würzburg).

Zweigelt, F.: San-José-Schildlaus im Weinbau. — Zeitschr. angew. Entom. **33**, 1951, 137—141 (Gedenkschrift Escherich).

Im österreichischen Weinbaugebiet findet sich die SJS nur äußerst selten an Weinrebe, aus Italien werden jedoch Schadfälle durch örtlichen Massenbefall berichtet. Malenotti stellte dort fest, daß solche Infektionen nur in unmittelbarer Nähe infizierter Obstbäume vorkommen. Die Reben bieten jedoch der SJS keine geeigneten Ernährungsbedingungen, die Läuse werden in der 2. Generation schon steril. Zum Befall von Weinreben ist daher alljährliche Neuinfektion von geeigneten Wirten her erforderlich. Verf. stellt heraus, daß in der Steiermark Mischkulturen von Obstbäumen mit Reben als Unterwuchs fehlen, deswegen bildet die SJS dort keine Gefahr für den Weinbau, obwohl der Obstbau schwer bedroht ist. Verf. meint daß wohl ein Großteil der als Wirte der SJS geltenden Pflanzen sich bei näherer Untersuchung als nicht zur Dauerbesiedelung geeignet herausstellen wird.
Kloft (Würzburg).

Mühle, E.: Zur Frage der Abhängigkeit des Befalls der Cruciferen-Schoten durch die Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) von dem Auftreten des Kohlschotenrüßlers (*Ceutorrhynchus assimilis*) Payk. — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N.F. 5, 173—176, 1951.

Auf Grund eigener Beobachtungen setzt sich der Verf. mit den Feststellungen von Börner (1920) und Speyer (1921), nach denen die Kohlschotenmücke nicht in der Lage ist, mit ihrem zarten Legeapparat die Schotenwand zu durchbohren, sondern für die Eiablage auf die Bohrlöcher des Kohlschotenrüßlers oder andere Verletzungen angewiesen ist, kritisch auseinander. Gegen diese heute fast allgemein vertretene Auffassung bezüglich der Eiablage der Kohlschotenmücke soll folgendes sprechen: 1. die Feststellung, daß nur verhältnismäßig selten Schoten gefunden wurden, die gleichzeitig von Mücke und Rüßler befallen waren, 2. die Tatsache, daß im Untersuchungsgebiet 1951 der Rüßler-Befall äußerst schwach, der Kohlschotenmücken-Befall jedoch einen gewissen Höhepunkt erreichte, 3. die erstmalig gemachte Beobachtung, daß auch in Schoten von Ackersenf (*Sinapis arvensis*) *Dasyneura*-Larven auftreten können, ohne daß eine Spur des Kohlschotenrüßlers oder andersartige Verletzungen gefunden wurden, 4. die Auffassung des Verf., daß die an befallenen Ackersenf- und ebenso auch an Rapsschoten gefundenen, seitlich gelegenen, vernarbten Stichstellen nicht vom Kohlschotenrüßler, sondern von der Mücke selbst herrühren. Auf Grund dieser Befunde kommt der Verf. zu folgendem Ergebnis: „Damit aber erscheint uns die auf Grund unserer Erfahrungen mit anderen Cecidomyiden von vornherein nicht recht glaubhafte Behauptung widerlegt, daß die Weibchen der *Dasyneura brassicae* nicht in der Lage sein sollen, in die jungen Rapsschoten ihren Legestachel einzuführen." Leider hat der Verf. bei seinen Untersuchungen, die auch sonst nicht unwidersprochen bleiben dürften, übersehen, daß *Dasyneura brassicae* gar keinen Legestachel hat, sondern zu den Gallmücken-Arten gehört, die nur eine zarte, keineswegs zum Bohren geeignete Legeröhre besitzen. Frey (Kiel-Kitzeberg).

***Isely, D.:** Relation of Crib Type to Weevil Injury to Corn. — Journ. econ. Entom. **40,** 438—439, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37,** 160, 1949.)

In Arkansas auf Farmen gelagerter Mais ist manchmal schwer, manchmal gar nicht durch *Calandra oryzae* L. befallen. Beobachtungen von 1941—46 ergaben, daß der Behältertyp von entscheidendem Einfluß ist. Während trockener Sommer tritt Befall auf in Behältern in Scheunen, fehlt aber oft in offenen, isoliert stehenden Behältern, da hier der Feuchtigkeitsgehalt des Maises wahrscheinlich schneller unter den für *C. oryzae* kritischen Punkt absinkt und da auch die Wintertemperaturen sich hier ungünstiger auswirken als in den Scheunen-Behältern.

Müller-Kögler (Wuppertal).

Dresner, E.: Culture and use of entomogenous fungi for the control of insect pests. — Contr. Boyce Thomps. Inst. **15,** 319—335, 1949.

Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. erwies sich für eine biologische Bekämpfung geeigneter als *Metarrhizium glutinosum* Pope und *Empusa americana* Thax., da sie besonders pathogen ist und große Mengen von Sporen sich leicht gewinnen lassen, z. B. 60 g von 453 g Lima-Bohnen als Nährmedium. Die Sporen wurden meistens 0,5 oder 1%ig mit Weizenmehl vermischt und so gestäubt. Mit Hilfe eines Netzmittels lassen sich auch Sporensuspensionen herstellen. Zahlreiche Insektenarten erwiesen sich als anfällig, u. a. *Periplaneta americana* L., *Tribolium confusum* Duv., *Sitophilus oryzae* L., *Acanthoscelides obtectus* Say., *Attagenus piceus* Oliv., *Aphis rumicis* L., *Macrosiphum rosae* L., *Musca domestica* L. und die Milbe *Tetranychus bimaculatus* Harvey. In einem Freilandversuch gegen Mexikan. Bohnenkäfer (*Epilachna varivestis* Muls.) wirkte der Pilz, offenbar begünstigt durch Regenfälle und hohe Luftfeuchtigkeit, etwas besser als ein Rotenonstaub. Nur in Gebieten entsprechenden Klimas — z. B. Atlantikküste der USA — dürften insektenpathogene Pilze für biologische Bekämpfung geeignet sein. Müller-Kögler (Kitzeberg).

Steinhaus, E. A. & Hughes, K. M.: Two newly described species of Microsporidia from the potato tuberworm, *Gnorimoschema operculella* (Zeller) (Lepidoptera, Gelechiidae). — Journ. Parasit. **35,** 67—75, 1949.

In Zuchten von *G. operculella* und denen ihres Parasiten *Macrocentrus ancylivorus* Rohwer trat 1946 in Albany/Kalifornien eine Mikrosporidienkrankheit auf. Bei näherer Untersuchung zeigte sich 1947, daß in den *G. operculella*-Larven zwei verschiedene Mikrosporidien vorhanden waren, die als *Nosema destructor* n. sp. und *Plistophora californica* n. sp. neu beschrieben werden. Über ihre Entwicklungsstadien, die durch Abbildungen belegt sind, wird berichtet. Die Krankheitserreger finden sich vor allem in den Fettkörpern und Malphigischen Gefäßen, bei *N. destructor* auch in den Spinndrüsen. Die Sporen von *N. destructor* sind ziemlich widerstandsfähig, da sie als wäßrige Suspension, die bei 4° C aufbewahrt wurde, nach 87 Tagen 100% und nach 184 Tagen noch 50% Infektion brachten. Trocken auf Glas bewahrte Sporen waren nach 38, aber nicht mehr nach 168 Tagen noch infektionsfähig. Das Blutbild an diesem Erreger erkrankter Larven weist eine Verminderung der Leukozyten (von 67 auf 40%) und Vermehrung der Lymphozyten (von 33 auf 60%) auf. Bei beiden Krankheiten sind die Symptome nicht sonderlich ausgeprägt; verminderte Freßlust und Trägheit bei leichtem, weißliches, opakes Aussehen bei schwererem Befall. Durch Infektionsversuche wurden für beide Erreger weitere Wirte ermittelt: *Colias philodice eurytheme* Bdvl., *Phryganidia californica* Pack., *Danaus plexippus* L., *Perisierola emigrata* Roh., *Cremastus flavo-orbitalis* Cameron und *Carpocapsa pomonella* L. Außerdem befiel *N. destructor* auch *Laphygma exigua* Hbn. und *Pieris rapae* L., während sie nach McCoy in *Macrocentrus ancylivorus* nur zufällig vorkommt. *Pl. californica* infizierte auch *Vanessa carye* Hüb., *Copidosoma koehleri* Blanchard, *Macrocentrus ancylivorus* und *Chrysopa californica* Coq. Die Larven von *Tenebrio molitor* L. und *Estigmene acraea* Dru. erwiesen sich gegenüber beiden Erregern widerstandsfähig. — Mit *N. destructor* infizierte Eier von *G. operculella* ließen sich durch 20 Min. Behandlung in 47° C warmem Wasser heilen, gegen *Pl. californica* versagte diese Methode.

Müller-Kögler (Kitzeberg).

***Horen, W. P.:** Effects of Ultra-violet Radiation on *Tenebrio molitor*. — Journ. econ. Entom. **40,** 433—434, 1947.—(Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37,** 159, 1949).

Imagines und Larven von *Tenebrio molitor* L. wurden ultraviolett bestrahlt und anschließend 24 Stunden beobachtet. Danach dringen die Ultraviolett-Strahlen nicht tief in die Cuticula ein, und das Eingehen von Versuchstieren ist auf Infrarot-Strahlung zurückzuführen. Imagines sind wegen ihrer dunkleren Färbung daher empfindlicher als Larven. Müller-Kögler (Wuppertal).

Gray, H. E.: The Biology of Flour Beetles. — The Northwestern Miller, Sect. 2, **236** (No. 11), 3a, 14a—18a, Minneapolis, 1948.

Tribolium confusum Duval und *Tr. castaneum* Herbst sind die häufigsten und wirtschaftlich bedeutsamsten Mehlkäfer. Weniger wichtig sind der von Nordeuropa verschiedentlich nach Amerika eingeschleppte *Tr. destructor* Uytten und der im Nordteil der USA und in Kanada vorkommende *Tr. madens* Charp. Für die einzelnen Entwicklungsstadien der 2 wichtigeren Arten werden biologische Daten angeführt, besonders auch in ihrer Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit. Bekämpfungsmaßnahmen werden gestreift.

Müller-Kögler (Wuppertal).

Morris, D. S.: Codling Moth, Light-brown Apple Moth and Orchard Mites. Control Experiments in the Goulburn Valley. — Journ. Dept. Agric. Vict. **48**, 378—382, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **39**, 98—99, 1951.)

In den Jahren 1949—1950 wurden in Victoria Bekämpfungsversuche gegen *Cydia pomonella* L., *Tortrix postvittana* Wlk. und *Tetranychus telarius* L. unternommen. Zur Anwendung kamen 0,015%iges Parathion, 0,0075%iges Parathion allein oder + 0,05%igem DDT, 0,3%iges Bleiarsen allein oder + 0,05%igem DDT. Es wurde zweimal gespritzt. Der Befall durch *C. pomonella* L. wurde von 6,3% auf 0,2—1,3% herabgesetzt. Bleiarsen zeitigte bei *T. postvittana* Wlk. einen Rückgang des Befalls von 17,2% auf 0,4%. Behandlung mit red oil (1 gal. in 15, 20 und 25 gals. water) oder Schwefelkalk (1 : 10) war zur Bekämpfung von *Bryobia praetiosa* Koch erfolgreich. Gegen *T. telarius* L. bewährte sich Parathion am besten. Unbehandelte Bäume zeigten im Februar schwere Schäden. — Der Parathionrückstand auf den Früchten war auf 0,5 bzw. 0,7/1000000 des Fruchtgewichtes abgesunken.

Berthilde Zimmermann (Bonn).

Oberthür, K.: Die Tabakschädlinge *Lasioderma serricorne* F. und *Ephestia elutella* Hb. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **6**, 61—67, 1952.

Verf. berichtet über zwei Schädlinge des dachreifen und fermentierten Tabaks: den kleinen Tabakkäfer *Lasioderma serricorne* F. und die Heu- oder Kakaomotte *Ephestia elutella* Hb. Ersterer tritt an hochwertigen Orienttabaken auf. Kopulation und Eiablage erfolgen kurz nach dem Schlüpfen; ein Weibchen legt etwa 100 Eier einzeln ab. Der Larvenschaden ist besonders in wärmeren Klimaten sehr groß. Zum Unterschied von *Ephestia* findet sich *Lasioderma* nur in der etwa 3 cm breiten Randzone der Tabakballen. *Ephestia* legt bis zu 260 Eier ab. Die Gesamtentwicklung schwankt je nach Nahrung und Temperatur von 50—300 Tagen. Beste und aromatischste Tabake werden bevorzugt. Eingeführte Tabake der Ernte 1950 zeigten eine sehr starke Verseuchung durch beide Schädlinge, und Verf. hält entgegen anderen Meinungen eine Bekämpfung für ratsam. Kühllagerung hemmt Entwicklung und Vermehrung. *Lasioderma* kann leicht durch tiefe Temperaturen abgetötet werden. Bei Anwendung von hohen Temperaturen leidet das Tabakaroma. Durchgreifender Erfolg wird nur durch Begasung erreicht. Auf einen evtl. biologischen Feind (*Trichodes*-sp.) wird hingewiesen.

Ursula Scheiding (Aschersleben).

Kennedy, J. S.: Benefits to Aphids from Feeding on Galled and Virus-infected Leaves. — Nature **168**, 825, 1951.

Nachdem schon frühere Untersuchungen gezeigt hatten, daß wachsende oder alte Blätter von Blattläusen bevorzugt besiedelt werden, dürften auch durch Gallbildung oder Virusinfektion hervorgerufene Veränderungen an Pflanzenteilen für die Läuse von Nutzen sein. *Cryptomyzus ribis* saugte an den Taschengallen auch dann noch, wenn diese umgestülpt wurden und oft mit der morphologischen Unterseite nach oben zeigten. *Aphis fabae* vermehrte sich auf mosaikkranken Pflanzen 1,4mal so stark wie auf gesunden, und die Vermehrungskurve verläuft weiter exponentiell, wenn die abwandernden Läuse frische Pflanzen infizieren können. Der Bedeutung dieser Tatsachen für Epidemiologie und Evolution von Virus und Überträger ist weitere Aufmerksamkeit zu schenken. Quednau (Berlin-Dahlem).

Möricke, V.: Farben als Landereize für geflügelte Blattläuse (*Aphidoidea*). Zeitschr. Naturforschg. **7b**, 304—309, 1952.

Fliegende Blattläuse, die ihre Zugphase abreagiert haben und in Befallsstimmung sind, werden beim Flug über gelbe oder grüngelbe Flächen zum Landen veranlaßt. Am stärksten reagieren die Aphiden auf gesättigtes mittleres Gelb (1,5 pa der Ostwaldschen Farbskala — etwa Farbe der Blüte von *Forsythia suspensa*),

weniger gut auf orange, gelbgrün und grün, wesentlich schlechter auf rot. Praktisch nicht aufgesucht werden grün mit Blaustich, blau, violett, weiß, grau und schwarz. In großen Schalen mit gelbgrünem Anstrich (23 pa) fingen sich etwa 50% weniger Geflügelte als in solchen mit rein gelbem Anstrich. Bei grünem Anstrich (22 der Skala) ging der Anteil auf 20% der mit Gelbschalen erzielten Fänge zurück. Geht kein Farbreiz von den Schalen aus, so landen nur wenige Blattläuse in der Fangflüssigkeit. Wird dem Gelb weiße oder schwarze Farbe zugesetzt, so läßt die Reizwirkung entsprechend der Trübung nach. 10%, 30%, 50% Weiß entsprechen etwa den Stufen 70%, 90%, 93% Schwarz, d. h. der Zusatz von Schwarz mindert die Intensität und damit die Reizwirkung des gelben Farbtones sehr viel weniger als der des Zusatzes von weiß. Das Gelbgrün von Buschbohnenblättern wirkt wesentlich stärker anlockend als das Grün der Kartoffelblätter, Kohlblätter mit hohem Weißanteil haben eine verhältnismäßig schwache Farbreizwirkung. Der Landereiz der Blätter ist in jedem Falle vorhanden, die verschiedenen Tönungen wirken jedoch nicht artspezifisch. Heinze (Berlin-Dahlem).

***Aleksidze, N. E.:** (On the Control of the leaf form of *Phylloxera*. Vinodelie i Vinogradarstvo SSSR (Moscow) **9,** 19—21, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Entom. (A) **39,** 324, 1951.)

Zur Bekämpfung der Blattform der Reblaus (*Viteus vitifolii* (Fitch)) — es wird in Rußland auf reblausfeste Unterlagen gepfropft — wurden zur Vernichtung der Fundatrices die ersten 4—6 Blätter entfernt. An 10% der Pflanzen entstanden doch noch Blattgallen. Die Fundatrices hatten sich an den ersten 9—10 Blättern, an unentfalteten Blättern der Triebspitze und an basalen Blättern unter Erdklumpen angesiedelt. Das Ausschneiden junger Schößlinge, das Absammeln mit Gallen besetzter Blätter half nichts. Auch das Anhäufeln im Sommer, so daß nur die Teile, die voll belaubt waren, dem Befall ausgesetzt waren, versagte, da Blattgallen im folgenden Jahr auftraten. Es bewährte sich aber, im Winter oder Frühjahr zu häufeln, zur Verzögerung der Entwicklung der Rebstöcke bis nach dem Schlüpfen der Fundatrices aus den Wintereiern. Die Fundatrices schlüpfen innerhalb 10 Tagen, hungernde Exemplare verlieren die Fähigkeit zur Nahrungsaufnahme nach 24—45 Stunden. Das Hinauszögern der Blattentwicklung um 15 bis 20 Tage genügte. In den Versuchen blieben die Blätter bis zum Juli (Auftreten der 3. Blattlausgeneration) gallenfrei, wenn 7½—10 cm hoch gehäufelt wurde. Heinze (Berlin-Dahlem).

Hille Ris Lambers, D.: Bladluisproblemen. — TNO — Nieuws ('S Gravenhage) **6,** 233—237, 1951.

Nach einem Überblick über die Lebensweise der Blattläuse und ihre wirtschaftliche Bedeutung (etwa 450 Arten in Holland) — insbesondere als Virusüberträger — weist Verf. auf den Einfluß des Massenwechsels auf Kartoffelfeldern für die Festsetzung des Rodetermins auf Pflanzkartoffelschlägen hin. Durch ständige Beobachtungen wird versucht, die mit erheblichen Ertragseinbußen verknüpfte Frührodung so lange wie möglich hinauszuzögern. Eine Blattlausprognose nach der Stärke des Auftretens der Blattläuse in der zweiten Maihälfte und nach dem Vorhandensein wirkungsvoller Blattlausfeinde ist möglich, läßt aber über lange Zeiträume, etwa für Festsetzung des Rodetermins, wo es auf jeden Tag ankommt, noch an Genauigkeit zu wünschen übrig. Mit Hilfe der „Möricke-Fallen" wird versucht, die bessere Korrelation, die zwischen Auftreten der Virosen und Häufigkeit der Geflügelten besteht, für Ermittelung des günstigsten Rodetermins zu benutzen. Von besonderer Bedeutung ist die Entdeckung, daß die Grüne Pfirsichblattlaus an *Prunus serotina* in der Eiform erfolgreich überwintern kann, wenn (Verf. mdl.) der Baum ein gewisses Alter hat und reichlich Schosse und Stammausschläge bildet. Die Amerikanische Vogelkirsche ist zu Millionen zur Verbesserung der Waldstreu in Nadelbaumbeständen (vorwiegend Lärche) angebaut worden. Dadurch werden die Erfolge der Pfirsichrodungen in Nordholland in einigen Jahren in Frage gestellt sein. Nach Ansicht des Ref. ist *P. serotina* in Deutschland keinesfalls bestandsbildend, aber bei der leichten Verschleppbarkeit der Samen von *P. serotina* kann diese Überwinterungsmöglichkeit auch für deutsche Verhältnisse an Bedeutung gewinnen. Enge Zusammenarbeit zwischen Forstwirten und Phytopathologen ist zur Abwendung dieser drohenden Gefahr dringend geboten. Bestandserhebungen in Pflanzkartoffellagen sollten zunächst einmal einen Überblick über das Vorkommen von *P. serotina* verschaffen. Es ist weiterhin daran festzuhalten, jede Möglichkeit, die äußerst gefährliche Pfirsichblattlaus auszuschalten (einschließlich Bekämpfung am Pfirsich) zu benutzen. Heinze (Berlin-Dahlem).

Groves, J. R.: The summer fruit Tortricid. — Gardener's Chronicle **131,** 18, 1952.

Der Wickler *Adoxophyes orana* (F. R.) = *Capua reticulana* (Hb.) (*Lep.*, Fam. *Tortricidae*) (neu für England!) tritt seit 1950 in Kent als Schädling an Äpfeln, gelegentlich auch an Birnen auf. Die Raupen leben im Frühsommer von jungen Trieben, im Juli und August fressen sie große Teile des oberflächigen Fruchtfleisches bis zu ¾ cm Tiefe aus. Der Wickler ist über fast ganz Europa verbreitet, lebt aber an Wildpflanzen und wurde erst in den letzten Jahren in Belgien und Holland (und neuerdings auch in Westdeutschland [d. Ref.]) in Obstgärten schädlich. Kunze (Berlin-Dahlem).

Horber, E.: Versuche zum Schutze des Saatgutes vor Lager- und Bodenschädlingen. — Landw. Jahrbuch Schweiz Jg. 65, 529, 1951.

Es wurde untersucht, ob zum gleichzeitigen Schutz der Saatbohnen gegen Befall durch den Speisebohnenkäfer (*Acanthoscelides obsoletus* Say) und Bodenschädlinge Behandlung mit Hexa-Präparaten (beim Einlagern nach der Ernte) möglich ist, ohne daß Keimschäden auftreten. Gebeiztes und ungebeiztes Saatgut verschiedener Sorten wurde bei 20° C und 65% relativer Luftfeuchte gelagert, ein Teil auch bei 15, 25 und 30° C. Gebeizt wurde mit 300 bzw. 700 g eines 20 bzw. 5%igen Präparates (je 100 kg ?). Die Keimfähigkeit gebeizten Saatgutes litt am stärksten bei Temperaturen von 25—30°. Symptome der HCH-Schädigung waren ungenügende Entwicklung der Seitenwurzeln, von der Wurzelspitze ausgehende Bräunung und Schrumpfung der Wurzeln sowie Ausbildung sekundärer Seitenwurzeln am hypokotylen, assimilierenden Teil des Stengels. Prophylaktische Beizung scheint also auf Grund der Befunde nicht ratsam, wenn die Gefahr einer partiellen Überdosierung nicht ausgeschaltet und das Saatgut nicht anschließend unter 10° C gelagert werden kann. Doeckel (Bad Godesberg).

Günthart, E. und Hoffmann, E.: Bekämpfung der Apfelblattminiermotte. — Schweiz. Zeitschr. Obst- u. Weinbau **60,** 374—378, 1951.

In den Jahren 1945 und 1949—1951 trat *Lyonetia clerkella* L. in der Schweiz in angeblich 3 Generationen verheerend auf. Eier und Junglarven der 1. Brut, deren Bekämpfung nicht notwendig erscheint, waren schon vor der Blüte vorhanden. Gegen Eier und Junglarven der 2. Generation wurden Spritzversuche mit Nikotin-, Derris-, Parathion- (Aralo), Dieldrin- (Dorytox), DDT-, Bleiarsen-, Hexa- und systemischen Phosphorester-Präparaten (Pestox 3 und 35'571) durchgeführt. Grapol (20% Nikotin) tötete bei einmaliger Spritzung in 0,3%iger Konzentration 99,8% (gegenüber „unbehandelt") der Eier und Junglarven. Deril 0,5% wirkte schwächer (70—85% Abtötung), alle andern Mittel waren unzureichend. Wegen der längeren Dauer der Eiablagezeit sind zur Vernichtung der 2. Generation 2 mit Obstmadenspritzungen kombinierbare Behandlungen mit 0,3% Grapol (Mitte—Ende Juni und 2—3 Wochen später) nötig. Gegen die 3. Generation wird entsprechende Behandlung empfohlen. Berg (Bonn).

Schmidt, M. & Goltz, H.: Die einfachste Bekämpfungsmethode gegen Kohlfliege und Kohlgallenrüßler. — Nachr.Bl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), N.F. **5,** (31), 201—203, 1951.

Die Bekämpfung der Kohlfliege (*Chortophila brassicae* Bouché) mit dem Hexa-Stäubemittel „Arbitex" brachte gleiche Erfolge bei Durchmischung der Topferde mit dem Präparat und bei Bestäubung der Töpfe kurz vor dem Auspflanzen ins Freiland. Rönnebeck (Bonn).

Hahmann, K. & Müller, H. W. K.: Zur Dauerwirkung der Kontaktinsektizide bei der Kohlfliegenbekämpfung. — Nachrichtenbl. Biol. Bundesanst. Braunschweig **4,** 51—55, 1952.

Bei Mitte Juni gepflanzten Blumenkohlsetzlingen hatte H-C-H (in der jeweils angewandten Wirkstoffaufbereitung bei den durchgeführten Verfahren) innerhalb von 3 Wochen seine Wirkung weitgehend verloren. Vor dem Auspflanzen kamen im Saatbeet durch Überbrausen vor dem Ziehen Hexatox (0,25%, 1 l/qm) bzw. Perfektan (0,1%, 2,5 l/qm), im Lehmbreitauchverfahren (ohne Angabe des Mischungsverhältnisses von Erde und Wasser) E-605-Staub und Hexacid-„G"-Staub (jeweils 15—30 g/l) und zur Pflanzlochbegiftung außer den vorgenannten Stäubemitteln Gamma-Nexit-Neu (jeweils 0,5 g/Pfl.) zur Anwendung. Nach dem Auspflanzen erwiesen sich das einmalige Angießen mit Sublimat, DDT-, Ester- und Hexamitteln sowie eine mit Perfektan (0,15%) durchgeführte Feldbespritzung als unzureichend. Lediglich das Streuverfahren (nach Weber) schnitt bei Anwendung von Gamma-

Streu-Nex (2 g kranzförmig um den Wurzelhals in den Boden eingebracht) mit 34% befallenen Pflanzen gut ab. (Das Verfahren dürfte jedoch bei Anwendung der Streuflasche oder des Teelöffels für den Großanbau nicht in Frage kommen.) Verff. folgern, daß Hexastreumittel im Lehmbrei-Tauchverfahren bessere Wirkungen erzielen lassen als die angewandten Stäubemittel. Auf Grund der vorliegenden Versuchsergebnisse werden bei im Juni gepflanztem Blumenkohl 2 Behandlungen, nach dem Auspflanzen und Anfang Juli, zumindest aber zum 2. Termin empfohlen.

Endrigkeit (Wesselburen).

Hillemann, H.: Neuzeitliche Kohlfliegenbekämpfung. — Gartenwelt, **52**, 67—68 1952.

Gegenüber dem bisher üblichen Begießungsverfahren im Freiland ergibt sich bei Anwendung des Topferdebegiftungsverfahrens mit Gamma-Streu-Nex und E-605-Staub (jeweils 1—2 kg/cbm Topferde) eine Kostenminderung von 134.— DM je Hektar. Während das dreimalige Angießen von Hg-Mitteln (0,06%) nach Berechnungen des Verf. je Hektar (40000 Pflanzen) Kosten von 158.— DM verursacht, ergeben sich bei Anwendung des Oldenburger Verfahrens (2 kg Begiftungsmittel je cbm Topferde = 5000—6000 Erdpreßtöpfe) je Hektar nur 12—24 DM. Das Topfverfahren hat auch bei Anwendung weiterer Präparate auf gleicher Wirkstoffgrundlage sowie mit DDT + Gamma-Mitteln bei im Frühling getopften Pflanzen ähnliche Erfolge gezeitigt. Als weitere Bekämpfungsmöglichkeiten werden das Überbrausen der Topfpflanzen im Anzuchtbeet vor dem Auspflanzen mit Hexa-Spritzmitteln (etwa 10 Liter auf 5000 Pflanzen) und nach dem Auspflanzen das Anstreuen von Hexastreumitteln (2 g/Pfl.) an den Wurzelhals empfohlen, wobei allerdings allein an reinen Mittelkosten — ohne den erheblichen Arbeitsaufwand — je ha 120.— DM entstehen. Bei Setzlingen ohne Ballen wird ein Befall im Saatbeet durch Flächenbegiftung vor der Aussaat (10 qm/2 kg Hexastreumittel) verhindert, wobei allerdings eine Nachbehandlung auf dem Felde unerläßlich bleibt.

Endrigkeit (Wesselburen).

Heie, O.: Forelobig Meddelelse om Undersogelser over Ferskenlusens Overvintring Danmark. — Tidsskr. Planteavl **55**, 346—360, 1952.

In den Wintern 1949/50 und 50/51 konnte Freilandüberwinterung von *Myzodes persicae* (Sulz.) an frostharten Gewächsen nicht nachgewiesen werden. Auch Gewächshäuser waren nur schwach befallen. Futterrübenmieten und Stecklingsmieten waren dagegen besiedelt und scheinen allgemeine Überwinterungsplätze der Art zu sein. 1949/50 waren in den Mieten mehr Läuse zu finden als 1950/51. Die Versuche zur Verhinderung der Virusausbreitung von Samenrübenfeldern auf Fabrikrüben durch Behandlung der Samenrüben mit Systox ergaben infolge allgemein schwachen Auftretens der Seuche nur unklare Resultate.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Björling, K., Lihnell, D. & Ossiannilsson, F.: Marking viruliferous aphids with radioactive phosphorus. — Acta Agric. Scand. **I: 3**, 301—317, 1951.

Gewächshausversuche zeigten, daß Blattläuse der Arten *Myzodes persicae* (Sulz.) und *Aphis fabae* (Scop.), welche an mit radioaktiven Phosphorpräparaten behandelten Pflanzen gezogen wurden, den radioaktiven Bestandteil mit der Nahrung aufnehmen und selbst dann wochenlang nachweislich radioaktiv sind, wenn sie nach der Saugzeit an den radioaktiven Pflanzen auf unbehandelte umgesetzt werden. Der Nachweis erfolgte durch Einwirkung der Strahlen auf photographische Platten. Die Lebensäußerungen der Tiere bleiben normal. Mit Hilfe dieser Methode werden im Feldversuch an Betarüben die Wanderungen der Tiere im Bestand sowie ihre Infektionseigenschaften bezüglich der virösen Rübenvergilbung untersucht. Radioaktive Läuse (ungeflügelte Virginogenien) beider Arten werden bis zu mehreren Metern Entfernung von einer künstlich besiedelten, infizierten Rübe gefunden und insbesondere die Bedeutung der *Myzodes*-Virginogenien für die Verbreitung der Krankheit von diesem Zentrum in die Nachbarschaft herausgestellt.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

VIII. Pflanzenschutz.

Schrader, G.: Die Entwicklung neuer Insektizide auf Grundlage organischer Fluor- und Phosphor-Verbindungen. — Monograph. „Angewandte Chemie“ und „Chemie-Ingenieur-Technik“ Nr. 62, 2. Auflage. Verlag Chemie, Weinheim 1952, Kart. DM. 8.50.

Die 2. Auflage ist durch Hinzufügen vieler physikalischer Daten der wichtigsten Verbindungen, durch Analysenvorschrift von „E 605“ und verwandter

Stoffe und besonders durch Behandlung des neuen systemischen Insektizides „Systox“ sowie organischer Phosphor-Selen-Verbindungen erweitert worden. In Bezug auf den mit der ersten Auflage übereinstimmenden Teil sei auf die Besprechung in Heft 9/10, S. 414/415, dieser Zeitschrift verwiesen. Im übrigen hat Verf. unter dem gleichen Titel selbst eine abgekürzte Darstellung des Inhalts der 1. Auflage in den Höfchenbriefen (5. Jg., 1952, Heft 2, S. 45—57) herausgegeben. Die Entwicklung des „Systox“ ist das Ergebnis außerordentlich systematischer Arbeit. Über eine große Zahl synthetisierter und untersuchter Verbindungen führte diese schließlich zu dem β-Oxyäthylthioäthyläther der Diäthyl-thionophosphorsäure („E 1059“), das unter dem Namen „Systox“ im Handel ist. Die Verbindung ist wasserlöslich, beständig und wird von Wurzeln und Blättern der Pflanzen aufgenommen. Sie wirkt also als typisches systemisches Insektizid, das die Pflanzen noch 4 Wochen nach Behandlung auf saugende Insekten insektizid wirken läßt. Die insektizide Wirkung von Systox wird eingehend beschrieben und eine Erklärung der systemischen Wirkung gegeben. Auch wird auf physikalische und toxische Eigenschaften eingegangen. Die Arbeiten sind noch nicht abgeschlossen und Verf. rechnet mit der Entwicklung weiterer systemischer Insektizide. Im Verlaufe der systematischen Arbeiten über das gesamte Gebiet wurden auch Verbindungen synthetisiert und untersucht, in denen Sauerstoff oder Schwefel durch Selen ersetzt ist. Hierbei wurden Stoffe mit starken kontaktinsektiziden Eigenschaften und auch solche mit systemischer Wirkung gefunden, die dem „E 605“ und „Systox“ nahekommen. Die hohe Toxizität, ihr unangenehmer Geruch und nicht zuletzt der hohe Preis des Selens werden eine Verwendung als Pflanzenschutzmittel wohl ausschließen. Anschließend werden Untersuchungsmethoden von „E 605“ und dem entsprechenden Methylester gegeben, die in den Laboratorien der Farbenfabriken Bayer entwickelt worden sind.

Am Schluß findet sich eine sehr gute Literatur-Übersicht über Arbeiten auf chemischem, biologischem, toxikologischem und analytischem Gebiet der organischen Phosphor-Verbindungen. — Die Tatsache, daß Verfasser bereits nach einem Jahr eine 2. Auflage herausgeben mußte, ist ein Beweis für die Begehrtheit des Büchleins. Die Erweiterungen in der 2. Auflage sind so erheblich, daß auch die zusätzliche Anschaffung nur empfohlen werden kann. Zeumer (Braunschweig).

Shepard, H. H.: The Chemistry and Action of Insecticides. — $9\frac{1}{4} \times 6$ ins., vii + 504 pp., 22 figs., many refs. New York, N. Y., and London, McGraw-Hill Book Co., Inc. 1951. Price Dollar 7.— or 59 s. 6 d. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **39**, 353, 1951).

Als überarbeitete und vergrößerte Neuauflage bleibt das Ziel des Buches dasselbe, der gebotene Stoff ist zeitgemäß, neugeordnet und meist vollkommen neu geschrieben. Die besprochenen Insektizide sind auf Grund ihrer chemischen Verwandtschaft gruppiert, und die umfangreichsten Abschnitte sind die der organisch-synthetischen Insektizide nebst ihrer Wirkungsweise. Das Buch bringt die Literatur bis zum Jahre 1949. Mühlmann (Oppenheim).

Riemschneider, R.: Über die β, β, β-Trichlor-*a*-(dichlor-phenyl)-äthanole. — Monatshefte Chemie, Wien **82**, H. 4, 600—606, 1951.

Bei der Synthese der bisher unbekannten β, β, β-Trichlor-*a*-(x, x-dichlor-phenyl-)äthane wurde die Herstellung einiger β, β, β-Trichlor-*a*-x,x-dichlor-phenyl-)äthanole versucht. Aus 2,4-, 2,5- und 3,4-Dichlorjod-benzol und Chloral wurde unter Verwendung der Grignard-Reaktion das insektizide β-Trichlor-*a*-)3,4-dichlor-phenyl-)äthanol gewonnen, allerdings mit einem Anfall von weniger als 25%. Die Verwendung von Aluminiumchlorid anstelle des Dichlor-jod-benzols erwies sich als günstiger. Die Herstellung der verschiedenen Verbindungen wird im einzelnen beschrieben. An *Drosophila melanogaster, Blatta germanica, Phyllodromia germanica, Calandra granaria, Acanthoscelides obtectus* und *Musca domestica* wird die insektizide Wirkung des neuen Präparates geprüft. (Es wäre sicherlich interessant gewesen, wenn Verf. ein bekanntes Insektizid als Vergleich in die Versuche einbezogen hätte. Ref.) Mühlmann (Oppenheim).

Riemschneider, R.: Über den Einfluß von Halogenkohlenwasserstoffen auf Bakterien. — Zentralbl. Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten u. Hygiene I, **157**, 384—388, 1951.

Obwohl über den Einfluß von Halogenverbindungen der DDT-, HCH-, Dien- und Terpengruppe auf Mikroorganismen inzwischen zahlreiche Versuche durchgeführt wurden, sollte vom Verf. unter verschiedenen Versuchsbedingungen

Einfluß und Wirkungsgeschwindigkeit vom p, p'-DDT, p, p'-DFDT, Gammexan, Dexan, M 410-Isomeres und M 414 geprüft werden. Mit Hilfe der Suspensions- und Keimträgermethode wurde mit *Staphylococcus aureus hämolyticus*, *St. pyogenes aureus*, *Bacillus megaterium*, *B. mesentericus* und *Bacterium pyocyaneum* gearbeitet. Es zeigte sich, daß die geprüften Mittel vor allem eine zu geringe Wirkungsgeschwindigkeit und keine Wirkung gegen Sporenbildner besaßen, und sie daher als Desinfizienten ungeeignet sind. Mühlmann (Oppenheim).

Unterstenhöfer, G.: Über das innertherapeutische Insektizid Systox. — 4. Jaarlijks Symposium Phytopharmacie, Gent 1952, 75—87.

In seiner Wirkung als Atem- und Kontaktgift liegen die letalen Dosen des Systox teilweise etwas höher als beim E 605; typisch ist die hohe Initialtoxizität bei kurzer Wirkungsdauer. In die Pflanze eingedrungen, richtet sich seine Wirkung vor allem gegen Blattläuse und Spinnmilben; Applikation durch Injektion, Behandlung der Wurzeln, Blätter oder des Saatgutes, wobei die der Blätter im Vordergrund steht; Wirkungsdauer 4—8 Wochen, in gebeizten Bohnen und Kartoffeln 6 bzw. 8 Wochen. Der Transport des Systox in der Pflanze findet vor allem im Transpirationsstrom, weniger im Assimilationsstrom statt, wobei nach Diffusion durch die Spaltöffnungen das Mittel in der Dampfphase auf die Schädlinge einwirkt. Außer vor allem bei Hopfen und Rüben, ist die Pflanzenverträglichkeit ungewöhnlich hoch; nützliche Insekten werden weitgehend geschont. Von wesentlicher Bedeutung ist die lange Wirkungsdauer des Präparates und die Tatsache, daß es in der Pflanze nicht den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt ist. Im übrigen ist die Physiologie der behandelten Pflanze und die Pflanzenart ein wesentlicher Faktor. Mühlmann (Oppenheim).

***Koblitsky, L. & Chisholm, R. D.:** Determination of DDT in Soils. — Journ. Ass. off. agric. Chem. **32**, no. 4, pp. 781—786, 1 fig., 11 refs. Washington, D. C., 1949. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **39**, 330, 1951).

Im Zuge der Pflanzenquarantäne gegen *Popillia japonica* Newm. werden in den USA. 25 lb DDT/acre (12,5 kg/ha) 7,5 cm tief in den Boden gebracht. Durch Bodenanalysen festgestellter DDT-Rückgang macht eine Nachbehandlung nötig. Die DDT-Bestimmung im Boden beruht auf dem Entzug des gesamten organischen Chlors aus einem Extrakt von metallischem Natrium unter Anwesenheit von Isopropyl-Alkohol. Im Durchschnitt wurden von sandigen Lehm-, Ton- und mit Stallmist gedüngten und wie oben mit DDT behandelten Böden — verglichen mit unbehandelten — 24, 23 bzw. 23,5 lb/acre (26,4, 25,3 bzw. 25,8 kg/ha) zurückgewonnen, und 25, 24 und 27 lb (27,5, 26,4 und 29,7 kg/ha), wenn sie behandelt waren; die Unterschiede waren am geringsten, wenn die Böden nahezu lufttrocken analysiert wurden. Wurden übereinander liegende Proben analysiert, die von 2 mal behandelten Böden und aus 0—7,5 cm Tiefe stammten, lagen die zurückgewonnenen DDT-Mengen zwischen 0 und 2,5 lb/acre (2,75 kg/ha).
Mühlmann (Oppenheim).

Griffiths, J. T., Stearns, jr., C. R. & Thompson, W. L.: Parathion Hazards encountered spraying *Citrus* in Florida. — Journ. econ. Entom. **44**, 160—163, 1951. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **39**, 306, 1951).

In den *Citrus*-Kulturen Floridas wurden im Jahre 1950 etwa 900 Tonnen 15%iges Parathion-Spritzmittel verbraucht. Von 48 gemeldeten Parathion-Vergiftungen sind 25 als sicher belegt anzunehmen. Todesfälle traten nicht ein. Aus den Krankenberichten wird gefolgert, daß die Dauer der Exponierung eine wesentliche Rolle zu spielen scheint und daß die Aufnahme des Giftes durch die Haut als Hauptursache der Vergiftung anzusehen ist. Das Spritzpersonal sollte nicht länger als eine Woche ununterbrochen mit Parathion in Berührung kommen. Pausen von wenigstens einer Woche sollten eingeschoben werden.
Doeckel (Bad Godesberg).

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Hans Blunck, (22c) Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg, Körnerstr. 16. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal. Bezugspreis ab Jahrg. 1953 (Umfang 640 Seiten) halbjährlich 34.—. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Die Verfasser von Originalarbeiten erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke unberechnet, falls eine Bestellung spätestens bei Rückgabe des Korrekturabzugs an die Schriftleitung erfolgt. Anzeigenannahme: Ludwigsburg, Körnerstr. 16. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

Inhaltsübersicht von Heft 1

Originalabhandlungen

Berichte